



**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY*  
BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA  
MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

**SKRIPSI**

**ANDHIKA WAHYU KISTIANTO**

**NPM 17670037**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**



**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY*  
BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA  
MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Dan Informatika  
Universitas PGRI Semarang Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

**ANDHIKA WAHYU KISTIANTO**

**NPM 17670037**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ANDHIKA WAHYU KISTIANTO**

**NPM 17670037**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilanjutkan

Di hadapan dewan penguji

Semarang, 4 Februari 2022

**Pembimbing I,**



**Ir. Agung Handavanto, M.Kom**  
**NIDN. 00191162201**

**Pembimbing II,**



**Noora Ootrun Nada, S.T.,M.Eng**  
**NIDN. 0626028201**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY*  
BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA  
MATERI TATA SURYA DI SMP

Disusun dan diajukan oleh  
**ANDHIKA WAHYU KISTIANTO**

**NPM 17670037**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 11 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat



Dr. Slamet Supriyadi, M.Env.St  
NIDN. 0028125901

Dewan Penguji

Sekretaris,



Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom  
NIDN.0601088201

Penguji I,



Febrian Murti Dewanto, S.E, M.Kom  
NIDN.0606027801

Penguji II,



Ir. Agung Handayanto, M.Kom  
NIDN. 0019116202

Penguji III,



Noora Qotrun Nada, S.T.,M.Eng  
NIDN.0626028201

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Ala Tanpa Rupa Yen Tumandhang Amung Sedhela”

Setiap rasa kesusahan, keburukan, serta masalah-masalah apabila dijalani dengan berlapang dada maka kemudian terasa sebentar saja.

-Falsafah Jawa-

### **PERSEMBAHAN :**

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Orang tua Bapak dan Ibu, Ibu Giyati dan bapak Sulistiyo yang saya cintai.
2. Saudara kandung saya, kakak Ari Serawati Purnamasari dan adik Amordha Gusta Wira Yudha.
3. Almamaterku Universitas PGRI Semarang

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andhika Wahyu Kistianto

NPM : 17670037

Progdi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan plagiarism.

Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarism, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Semarang, ..... Februari 2022

Yang membuat pernyataan

10000

Andhika Wahyu Kistianto  
NPM. 17670037

## ABSTRAK

Media pembelajaran yang selama ini digunakan pada sekolah masih menggunakan alat bantu konvensional. Perlengkapan di laboratorium untuk menunjang praktek tentang pembelajaran sistem tata surya kurang lengkap. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya, Bagaimana menerapkan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membuat aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality*, dan menerapkan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi media *Augmented Reality* ini yaitu metode Waterfall. Langkah dalam metode pengembangan system waterfall ada 5 yaitu Analysis, Design, Implementation, pengujian, dan pemeliharaan. Media pembelajaran berupa aplikasi pengenalan tata surya ini dibangun menggunakan unity sebagai game engine, vuforia SDK sebagai library augmented reality untuk membuat rancangan objek 3D. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan baik pengujian fungsi aplikasi melalui pengujian black box dan pengujian user acceptance test kepada guru dan siswa di SMP Negeri 1 Cluwak maka dapat ditarik kesimpulan aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran sistem tata surya berbasis android valid dalam segi rancangan serta fungsi dan layak untuk dijadikan media pembelajaran bagi siswa. dengan hasil valid (100%) tidak valid (0%), artinya aplikasi sudah berjalan dengan baik. Dan untuk pengujian user acceptance test dengan responden dari guru dan siswa mendapatkan hasil 90,34% dan sudah diterima pengguna dan dapat dikategorikan layak.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, *Vuforia Engine*. waterfall

## **PRAKATA**

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi “Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Tata Surya Di Smp” ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Komputer.

Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari hambatan dan kesulitan kesulitan, namun berkat semangat, bimbingan, nasehat, dorongan moril, saran-saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing. Sehingga hambatan dan kesulitan dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengungkapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. Yang telah selalu memberikan rahmat serta hidayah Nya dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang dan cintanya serta selalu mendukung dan mendoakan penulis.
3. Bapak Dr. Muhdi S.H, M.Hum selaku Rektor Universitas PGRI Semarang Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang
4. Bapak Drs. Slamet Supriyadi M.Env.,St selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang.
5. Bapak Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.



6. Bapak Ir. Agung Handayanto, M.Kom., M.Kom selaku pembimbing I yang senantiasa sabar dan sangat teliti dalam membimbing penulis.
7. Ibu Noora Qotrun Nada, S.T.,M.Eng., M.Kom selaku pembimbing II yang senantiasa sabar dan sangat teliti dalam membimbing penulis.
8. Bapak Ibu Dewan Penguji yang telah memberikan kesempatan untuk mempertanggungjawabkan hasil penulisan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen Pengajar, Staff dan Karyawan Universitas PGRI Semarang.
10. Teruntuk Saudara kandung saya yang tidak pernah berhenti memberikan motivasi, semangat, do'a, nasihat, dorongan, dan dukungan setiap waktu, sehingga saya kuat dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap permasalahan dan ujian yang ada.
11. Teruntuk keluarga besar UKM PSHT Universitas PGRI Semarang.
12. Teruntuk teman kelas Informatika kelas B angkatan 2017 yang berjuang selama kuliah. Akhirnya penulis berharap dan berdo'a semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca skripsi ini.

Semarang, 11 Februari 2022

Andhika Wahyu Kistianto

## DAFTAR ISI

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| SAMPUL LUAR.....                 | i    |
| SAMPUL DALAM .....               | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....         | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....          | iv   |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN.....        | v    |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | vi   |
| ABSTRAK .....                    | vii  |
| PRAKATA .....                    | viii |
| DAFTAR ISI.....                  | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....              | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....          | 1    |
| A. Latar Belakang .....          | 1    |
| B. Identifikasi Masalah.....     | 3    |
| C. Pembatasan Masalah .....      | 3    |
| D. Rumusan Permasalahan .....    | 3    |
| E. Tujuan Penelitian .....       | 3    |
| F. Manfaat Penelitian .....      | 4    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....      | 5    |
| A. Tinjauan Pustaka .....        | 5    |
| B. Landasan Teori.....           | 7    |
| C. Kerangka Berfikir.....        | 31   |
| BAB III METODE PENELITIAN.....   | 32   |
| A. Model Pengembangan.....       | 32   |
| B. Lokasi/Fokus Penelitian.....  | 34   |
| C. Prosedur Penelitian.....      | 35   |

|  |            |
|--|------------|
| D. Teknik Pengumpulan Data.....                          | 38         |
| E. Instrumen penelitian.....                             | 39         |
| F. Teknik Analisis Data.....                             | 49         |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                 | <b>50</b>  |
| A. Hasil .....   | 50         |
| 1. Analisis sistem.....                                  | 50         |
| 2. Desain Sistem .....                                   | 52         |
| 3. Implementasi .....                                    | 67         |
| 4. Pengujian Sistem .....                                | 76         |
| 5. Pemeliharaan .....                                    | 106        |
| B. Pembahasan.....                                       | 106        |
| 1. Analisis sistem.....                                  | 107        |
| 2. Desain.....   | 108        |
| 3. Implementasi .....                                    | 110        |
| 4. Pengujian .....                                       | 112        |
| 5. Pemeliharaan .....                                    | 113        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                | <b>115</b> |
| A. Kesimpulan .....                                      | 115        |
| B. Saran.....  | 115        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                              | <b>117</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                     | <b>122</b> |
| Lampiran 1 Surat Penelitian .....                        | 122        |
| Lampiran 2 Lembar bimbingan pembimbing 1 .....           | 123        |
| Lampiran 3 lembar bimbingan pembimbing 2 .....           | 124        |
| Lampiran 4 Lembar pengujian Black box .....              | 127        |
| Lampiran 5 Lembar pengujian UAT guru.....                | 139        |
| Lampiran 6 Lembar pengujian UAT siswa .....              | 159        |
| Lampiran 7 Lembar pengujian deteksi marker.....          | 179        |
| Lampiran 8 Dokumentasi pengujian UAT Guru dan Siswa..... | 181        |
| Lampiran 9 Dokumentasi pengujian Deteksi Marker .....    | 182        |

## DAFTAR GAMBAR

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 2. 1 <i>Kerangka Berfikir</i> .....                        | 32  |
| Gambar 3. 1 Langkah penelitian <i>waterfall</i> .....             | 32  |
| Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....                               | 35  |
| Gambar 4. 1 <i>Use Case Diagram</i> .....                         | 53  |
| Gambar 4. 2 <i>Activity Diagram Aplikasi AR</i> .....             | 59  |
| Gambar 4. 3 <i>Class Diagram Aplikasi AR</i> .....                | 60  |
| Gambar 4. 4 <i>Sequence Diagram menu materi</i> .....             | 61  |
| Gambar 4. 5 <i>Sequence Diagram menampilkan menu profil</i> ..... | 62  |
| Gambar 4. 6 <i>Sequence Diagram menampilkan gambar 3D</i> .....   | 62  |
| Gambar 4. 7 <i>Sequence Diagram menampilkan quiz</i> .....        | 63  |
| Gambar 4. 8 Perancangan Halaman Utama .....                       | 64  |
| Gambar 4. 9 Perancangan Halaman profil .....                      | 64  |
| Gambar 4. 10. Menu awal Materi .....                              | 65  |
| Gambar 4. 11 Menu penjelasan materi .....                         | 65  |
| Gambar 4. 12 Tampilan pada scan AR .....                          | 65  |
| Gambar 4. 13 Tampilan pada latihan soal.....                      | 66  |
| Gambar 4. 14 Tampilan pada hasil latihan.....                     | 66  |
| Gambar 4. 15 Tampilan menu utama.....                             | 67  |
| Gambar 4. 16 Tampilan menu profil di unity .....                  | 67  |
| Gambar 4. 17 Menu materi utama di unity .....                     | 68  |
| Gambar 4. 18 Tampilan pembuatan AR 3D di unity .....              | 68  |
| Gambar 4. 19 Tampilan pembuatan quiz di uniy .....                | 69  |
| Gambar 4. 20 Proses build ke platform android .....               | 69  |
| Gambar 4. 21 tampilan Splash Screen .....                         | 70  |
| Gambar 4. 22 Tampilan menu utama.....                             | 70  |
| Gambar 4. 23 Tampilan menu materi .....                           | 71  |
| Gambar 4. 24 Tampilan meun scanAR .....                           | 71  |
| Gambar 4. 25 Scan AR objek 3D.....                                | 72  |
| Gambar 4. 26 Tampilan latihan soal .....                          | 72  |
| Gambar 4. 27 Tampilan skor.....                                   | 73  |
| Gambar 4. 28 Tampilan pilihan exit .....                          | 73  |
| Gambar 4. 29 Uji Deteksi Marker Dengan Jarak.....                 | 77  |
| Gambar 4. 30 Uji Deteksi Marker Dengan Kemiringan .....           | 78  |
| Gambar 4. 31 Uji Deteksi Marker Dengan Oklusi.....                | 79  |
| Gambar 4. 32 Basis Path .....                                     | 86  |
| Gambar 4. 33 Pembuatan objek 3D .....                             | 110 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka .....                              | 6  |
| Tabel 2. 2 <i>Use Case Diagram</i> .....                                 | 26 |
| Tabel 2. 3 <i>Diagram Simbol Activity</i> .....                          | 28 |
| Tabel 2. 4 Class Diagram .....   | 29 |
| Tabel 3. 1 Rencana Pengujian Jarak Pada Marker .....                     | 40 |
| Tabel 3. 2 Rencana Pengujian Deteksi Marker Berdasarkan Kemiringan ..... | 41 |
| Tabel 3. 3. Rencana Pengujian Oklusi .....                               | 41 |
| Tabel 3. 4 Black Box Testing .....                                       | 42 |
| Tabel 3. 5 Skala Penilaian .....   | 47 |
| Tabel 3. 6 Pengujian Uat Aspek Desain .....                              | 47 |
| Tabel 3. 7 Pengujian Uat Aspek Informasi Aplikasi .....                  | 48 |
| Tabel 3. 8 Pengujian Uat Aspek Kebermanfaatan .....                      | 48 |
| Tabel 3. 9 Pengujian Uat Aspek Penggunaan .....                          | 49 |
| Tabel 4. 1 Angket Wawancara .....  | 51 |
| Tabel 4. 2 spesifikasi hardware .....                                    | 51 |
| Tabel 4. 3 Skenario Menu scanAR .....                                    | 53 |
| Tabel 4. 4 Skenario Menu materi .....                                    | 54 |
| Tabel 4. 5 Skenario Menu profil .....                                    | 54 |
| Tabel 4. 6 Skenario quiz .....   | 54 |
| Tabel 4. 7 Skenario Tombol exit .....                                    | 55 |
| Tabel 4. 8 Skenario kelola Tampilan .....                                | 56 |
| Tabel 4. 9 Skenario kelola fungsi tombol .....                           | 56 |
| Tabel 4. 10 Skenario kelola menu materi .....                            | 56 |
| Tabel 4. 11 Skenario kelola scanAR .....                                 | 56 |
| Tabel 4. 12 Skenario kelola Objek 3D .....                               | 57 |
| Tabel 4. 13 Skenario kelola quiz .....                                   | 57 |
| Tabel 4. 14 Skenario kelola marker .....                                 | 57 |
| Tabel 4. 15. Skenario kelola Tombol exit .....                           | 57 |
| Tabel 4. 16 Implementasi marker di vuforia .....                         | 74 |
| Tabel 4. 17 Hasil pengujian deteksi marker dengan jarak .....            | 77 |
| Tabel 4. 18 Hasil pengujian deteksi marker dengan kemiringan .....       | 78 |
| Tabel 4. 19 Hasil pengujian deteksi marker dengan oklusi .....           | 79 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Perangkat Versi Android .....                    | 80  |
| Tabel 4. 21 Hasil pengujian <i>Black Box</i> .....                           | 81  |
| Tabel 4. 22 Hasil Pengujian <i>White Box</i> .....                           | 84  |
| Tabel 4. 23 Value test.....  | 87  |
| Tabel 4. 24 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Desain .....            | 88  |
| Tabel 4. 25 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Informasi aplikasi..... | 90  |
| Tabel 4. 26 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Materi.....             | 91  |
| Tabel 4. 27 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Kebermanfaatan .....    | 93  |
| Tabel 4. 28 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Penggunaan .....        | 94  |
| Tabel 4. 29 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Desain .....            | 96  |
| Tabel 4. 30 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Informasi aplikasi..... | 98  |
| Tabel 4. 31 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Materi.....             | 100 |
| Tabel 4. 32 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Kebermanfaatan .....    | 101 |
| Tabel 4. 33 Hasil <i>User Accesptance Test</i> Aspek Penggunaan.....         | 103 |
| Tabel 4. 34 skala uji kelayakan .....  | 105 |
| Tabel 4. 35 Hasil Rata-Rata presentase User Acceptance test.....             | 105 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Media pembelajaran yang selama ini digunakan pada sekolah masih menggunakan alat bantu konvensional yaitu dengan menggunakan papan tulis serta dengan sumber pembelajaran buku diktat dan lembar kerja peserta didik (LKS). Media pembelajaran yang tidak menyenangkan dan monoton akan menimbulkan kejenuhan dan kurang bisa dipahami, sehingga akan membuat peserta didik tidak termotivasi untuk belajar, salah satu contoh diantaranya yaitu peserta didik masih tidak memperhatikan atau kurang konsentrasi dalam pelajaran, peserta didik mengantuk karena bosan dengan materi pelajaran dan peserta didik pasif pada saat mengikuti pelajaran. Begitu pula perlengkapan di laboratorium untuk menunjang praktik tentang pembelajaran sistem tata surya kurang lengkap, sehingga siswa cenderung tidak memperhatikan dan tidak fokus dalam pembelajaran.

Hal tersebut yang membuat pelajaran menjadi kurang menarik dan peserta didik sulit memahami materi. Dengan adanya teknologi Augmented Reality maka bisa menggabungkan suatu objek tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata menggunakan smartphone.

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara real time. Salah satu materi yang diajarkan dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Metode pembelajaran konvensional yang berupa hafalan catatan yang diberikan oleh pengajar masih menimbulkan kesulitan bagi sebagian siswa dalam memahami materi karena daya tangkap siswa dalam memahami materi pelajaran berbeda-beda. *Augmented Reality* merupakan salah satu inovasi teknologi dalam meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin yang secara khusus menyediakan antar muka pengguna dalam hubungannya dengan kesadaran terhadap lingkungan komputasi.

Dengan teknologi AR, suatu benda yang sebelumnya hanya dapat dilihat secara dua dimensi, dapat muncul sebagai obyek virtual yang dimasukkan ke dalam lingkungan nyata secara real-time.

*Project* pembuatan media pembelajaran berbasis AR ini bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi Tata Surya mata pelajaran IPA di tingkat SMP sesuai dengan kurikulum 2013. Dengan menerapkan AR sebagai multimedia presentasi pembelajaran, tampilan gambar menjadi lebih nyata dan ditambahkan juga informasi mengenai struktur dan fungsi yang berakibat pada kemudahan cara belajar siswa dan meningkatkan daya ingat siswa .

Berdasarkan beberapa permasalahan yang diungkapkan di atas maka perlu dicarikan solusi. Salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran Augmented Reality yang dapat meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran IPA. Dengan meningkatnya minat dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran IPA, maka diharapkan mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik.

“*Augmented Reality (AR)* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek buatan komputer, dua dimensi atau tiga dimensi, kedalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time*” Dengan menerapkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality ini diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan menjadi lebih mudah dalam memahami materi. [1]

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, peneliti merasa tertarik untuk mengkaji lebih mendalam mengenai penerapan teknologi *Augmented Reality* dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa Media *Augmented Reality* dapat memfasilitasi siswa untuk mengamati dengan indera lebih banyak menggunakan alat [1].

Hal tersebut menyebabkan penggunaan media *Augmented Reality* akan meningkatkan keterampilan menggunakan alat yang akan memudahkan siswa melihat objek pengamatan yang konkret, jelas, detail, serta utuh pada



saat kegiatan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan mandiri, sehingga pembelajaran lebih bermakna. Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul penelitian “Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran IPA Materi Tata Surya di SMP.”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah :

1. Media pembelajaran jumlahnya terbatas dan sekolah banyak yang belum mengenal teknologi *Augmented Reality*.
2. Pembelajaran tidak optimal karena fasilitas laboratorium yang kurang memadai dan alat yang mengalami kerusakan.

## **C. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah diasumsikan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dibangun menggunakan unity 3D dan vuforia
2. Bentuk planet yang di tampilkan adalah Planet dan satelitnya
3. Aplikasi dijalankan pada perangkat mobile berbasis Android dengan versi 4.1.x keatas.

## **D. Rumusan Permasalahan**

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP ?
2. Bagaimana menerapkan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP ?

## **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan aplikasi simulasi ini adalah memvisualisasikan sistem tata surya dalam bentuk tiga dimensi (3D) yang interaktif antara lain :

1. Merancang dan membuat aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP.

2. Menerapkan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* untuk mata pelajaran IPA materi Tata Surya di SMP.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Dengan dirancangnya aplikasi media pembelajaran tata surya, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Manfaat bagi siswa dalam penelitian ini yaitu untuk meningkatkan semangat belajar dan mendapat materi tentang pengenalan sistem tata surya dengan tampilan yang menarik dan berbeda.

2. Bagi Instansi

Manfaat penelitian ini bagi instansi adalah memberikan solusi dalam pembelajaran yang kreatif dan inovatif berbasis teknologi.

3. Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti dalam penelitian ini adalah menambah wawasan dan pengalaman dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran tata surya berbasis *Augmented Reality*.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka yang dipergunakan dalam penelitian ini disajikan melalui analisa perbandingan penelitian terdahulu, dapat dilihat seperti tabel 2.1. Namun setiap penelitian memiliki pola dan kriteria yang berbeda satu dengan lainnya. *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan antara benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda maya tersebut secara *real-time* [2].

Adapun karya ilmiah yang berkaitan dengan perancangan aplikasi *Augmented Reality* yang pernah dibuat sebagai berikut :

1. Perancangan aplikasi oleh Dio Fajar Pirmansyah, published tahun 2021 yang berjudul “ Perancangan Arca 3d Sebagai Karakter *Augmented Reality* (Ar) Dalam Meningkatkan Minat Sejarah Masyarakat “ hasilnya adalah menciptakan desain 3D sebagai *Augmented reality* untuk pengenalan arca daerah kabupaten di Tulungagung yang sebgai masyarakat masih belum megenal arca sehingga masyarakat dapat mengenal dan memberi edukasi kepada masyarakat.
2. Perancangan aplikasi oleh Agus prasetyo , published tahun 2019 yang berjudul “Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Tata Surya Berbasis Android Pada SD Negeri 139/IV Kota Jambi” yang menghasilkan sebuah aplikasi pengenalan tata surya berbasis android untuk menunjang pembelajaran siswa SD Negeri 139/IV Kota Jambi.
3. Pengembangan yang dilakukan oleh Annisa, published 2019 yang berjudul “Perancangan Terbaru Model Pembuatan Game Shopping Habit Society Sebagai Media Edukasi Melestarikan Pasar Tradisional Menggunakan Algoritma Shuffle Random” menghasilkan sebuah aplikasi game edukasi

yaitu Game Shopping Habit Society menggunakan metode algoritma Shuffle Random.

4. Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* oleh Mohammad Syahrofi Irsyad, published 2016 yang berjudul “Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Simulasi Ikatan Kimia Berbasis Android Menggunakan Metode Fast Corner Detection,” menghasilkan sebuah Aplikasi *Augmented Reality*.
5. Pengembangan media pembelajaran oleh Yogi Agung Prasetyo, published 2020 yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web” menghasilkan website untuk sebagai media pembelajaran.

Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

| <b>N0.</b> | <b>Peneliti</b>      | <b>Tahun</b> | <b>Objek</b>   | <b>Hasil</b>                                    |
|------------|----------------------|--------------|--|---|
| 1          | Dio Fajar Pirmansyah | 2021         | Perancangan arca 3d sebagai karakter augmented reality (ar) dalam meningkatkan minat sejarah masyarakat              | Desain 3d sebagai augmented reality.            |
| 2.         | Agus prasetyo        | 2019         | Perancangan aplikasi augmented reality pengenalan tata surya berbasis android pada sd negeri 139/iv kota jambi       | Aplikasi pengenalan tata surya berbasis android |
| 3.         | Annisa               | 2019         | Perancangan terbaru model pembuatan game shopping habit society sebagai media edukasi melestarikan pasar tradisional | Game shopping habit society                     |

|    |                          |      |  |                                     |
|----|--------------------------|------|--|-------------------------------------|
|    |                          |      | menggunakan algoritma shuffle random   |                                     |
| 4. | Mohammad Syahrofi Irsyad | 2016 | Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Simulasi Ikatan Kimia Berbasis Android Menggunakan Metode Fast Corner Detection | Aplikasi <i>Augmented Reality</i>   |
| 5. | Yogi Agung Prasetyo      | 2020 | Pengembangan media pembelajaran berbasis web   | Website sebagai media pembelajaran. |

## B. Landasan Teori

Dalam perancangan tugas akhir ini, penulis akan membahas tentang teori pendukung pelaksanaan tugas akhir yakni mengenai Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran IPA Materi Tata Surya di SMP. Beberapa teori pendukung dalam penelitian ini akan dibahas diantaranya adalah :

### 1. Media Pembelajaran

#### a. Pengertian Media Pembelajaran

Media dalam proses pembelajaran merupakan perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan sehingga terdorong serta terlibat dalam pembelajaran. Proses pembelajaran pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran [4].

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyangkut software dan hardware yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber pelajaran ke siswa (individu atau kelompok),

yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat pembelajar sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran (didalam/diluar kelas) menjadi lebih efektif [3].

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang berfungsi sebagai penyalur pesan / informasi yang dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa sehingga proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna [6].

Media pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran sejalan dengan apa yang dikatakan oleh dalam jurnalnya yang mengatakan bahwa Media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa untuk belajar [4].

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan sebagai alat bantu atau alat peraga serta sebagai media komunikasi antara siswa dan guru dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk menyalurkan pesan oleh guru kepada siswa yang dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa sehingga proses pembelajaran bisa berjalan dengan efektif.

#### b. Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran dapat diterapkan dalam beberapa hal berikut ini :

- 1) Penggunaan media pembelajaran bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi memiliki fungsi tersendiri sebagaimana sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.

- 2) Media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Hal ini mengandung pengertian bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan.
- 3) Media pembelajaran dalam penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran itu sendiri. Fungsi ini mengandung makna bahwa penggunaan media dalam pembelajaran harus selalu melihat kepada kompetensi dan bahan ajar.
- 4) Media pembelajaran bukan berfungsi sebagai alat hiburan, dengan demikian tidak diperkenankan menggunakannya hanya sekedar untuk permainan atau memancing perhatian siswa semata.
- 5) Media pembelajaran bisa berfungsi untuk mempercepat proses belajar. Fungsi ini mengandung arti bahwa dengan media pembelajaran siswa dapat menangkap tujuan dan bahan ajar lebih mudah dan lebih cepat.
- 6) Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kualitas proses belajar – mengajar. Pada umumnya hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran akan tahan lama mengendap sehingga kualitas pembelajaran memiliki nilai yang tinggi.
- 7) Media pembelajaran meletakkan dasar - dasar yang konkret untuk berfikir, oleh karena itu dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme [5].

Dapat disimpulkan bahwa fungsi dari media pembelajaran yaitu berfungsi untuk mempercepat proses belajar dan meningkatkan kualitas proses belajar mengajar sehingga siswa dapat lebih cepat dan mudah memahami tujuan dan bahan ajar,

namun dalam penggunaannya harus tetap memperhatikan isi dari media pembelajaran tersebut supaya relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran [5].

Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran memiliki beberapa fungsi. Beberapa fungsi tersebut dalam beberapa jenis yaitu:

1) Fungsi komunikatif

Media pembelajaran digunakan untuk memudahkan komunikasi antara pe-nyampai pesan dan penerima pesan.

2) Fungsi motivasi

Dengan menggunakan media pembelajaran, diharapkan siswa akan lebih termotivasi dalam belajar. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran tidak hanya mengandung unsur artistik saja akan tetapi juga memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan gairah belajar siswa.

3) Fungsi kebermaknaan

Melalui penggunaan media, pembelajaran bukan hanya dapat meningkatkan penambahan informasi berupa data dan fakta sebagai pengembangan aspek kognitif tahap rendah, akan tetapi dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis dan mencipta sebagai aspek kognitif tahap tinggi. Bahkan lebih dari itu dapat meningkatkan aspek sikap dan keterampilan.

4) Fungsi penyamaan persepsi

Melalui pemanfaatan media pembelajaran, diharapkan dapat menyamakan persepsi setiap siswa, sehingga setiap siswa memiliki pandangan yang sama terhadap informasi yang disuguhkan.

5) Fungsi individualitas



Pemanfaatan media pembelajaran berfungsi untuk dapat melayani kebutuhan setiap individu yang memiliki minat dan gaya belajar yang berbeda [6].

Fungsi dari media pembelajaran ada beberapa macam, namun memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mempermudah proses pembelajaran dan mempermudah siswa dalam memahami bahan ajar. Dengan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki fungsi yang sangat penting dalam mendukung berlangsungnya proses belajar – mengajar, dikarenakan dengan adanya media pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi maka akan meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dalam menangkap materi pembelajaran serta mempermudah guru dalam menyampaikan materi.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran, selain memiliki beberapa fungsi juga memiliki beberapa manfaat dalam pelaksanaan pembelajaran diantaranya manfaat dari media pembelajaran yaitu untuk memperjelas serta mempermudah siswa dan guru dalam menyampaikan dan menerima pesan atau pelajaran supaya tidak terlalu pasif dan monoton. Manfaat lain diantaranya :

- 1) Menyelaraskan penyampaian materi.
- 2) Pembelajaran lebih jelas dan menarik.
- 3) Proses pembelajaran lebih aktif.
- 4) Untuk efisiensi waktu dan tenaga.
- 5) Meningkatkan kualitas hasil belajar [7].

Dalam proses pembelajaran manfaat media dibagi dalam tiga bagian antara lain :

- 1) Manfaat media pembelajaran sebagai alat bantu untuk proses pembelajaran adalah untuk menjadikan bahan pengajaran menjadi lebih konkrit dan menarik, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami materi. Media pembelajaran dapat

dijadikan menjadi lebih beragam, lebih jelas dan terarah, sehingga akan membuat materi tercapai pada waktu yang telah ditentukan.

- 2) Manfaat media pembelajarn bagi guru adalah untuk menjadi pedoman dalam melakukan pembelajaran, memudahkan guru untuk menyampaikan materi yang akan dipelajari dan membuat langkah – langkah pengajaran menjadi berurut. Sehingga kualitas pembelajaran lebih baik.
- 3) Manfaat media pembelajaran bagi siswa adalah sebagai lat untuk merangsang siswa agar lebih semangat dalam belajar. Siswa akan lebih mudah memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan kondisi pembelajaranpun tidak akan membosankan karena banyak kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa. Jika mereka dapat berfikir untuk menganalisis materi yang telah dipelajarinya [8].

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa manfaat media pembelajaran sangat banyak dan sangat bermanfaat bagi berlangsungnya sebuah proses pembelajaran, manfaat media pembelajaran secara garis besar adalah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan mempermudah guru dalam penyampaian materi dikarenakan dengan adanya media pembelajaran penyampaian bahan ajar yang akan lebih mudah dan tidak membosankan, serta akan lebih membuat proses pembelajaran lebih aktif dan inovatif.

#### d. Macam - Macam Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu cara atau alat bantu yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk membuat pola pembelajaran menjadi lebih inovatif agar dapat menunjang keberhasilan dari proses belajar mengajar sehingga kegiatan belajar mengajar dapat efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Seiring berkembangnya zaman serta teknologi dan

informasi yang semakin berkembang, menyebabkan dunia pendidikan mengalami banyak perubahan. Pada saat ini sudah banyak ditemukan media pembelajaran untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Hal ini juga berpengaruh dalam metode yang digunakan oleh tenaga pendidik.

Berbagai macam media pembelajaran tersebut juga berfungsi untuk menarik minat dan motivasi siswa agar dapat mengikuti proses belajar dengan baik dan menyenangkan. Media pembelajaran memiliki beberapa macam sebagai berikut :

#### 1) Media Visual

Media visual merupakan salah satu sarana komunikasi dengan menggunakan pancaindra penglihatan dengan komposisi warna, gambar, dan grafik, dengan begitu informasi yang disampaikan dikemas dengan kreatif untuk menarik perhatian mata (penglihatan). Media visual menggunakan salah satu pancaindra kita yaitu mata. Karenanya, saat berkomunikasi atau menyampaikan informasi dibutuhkan komposisi yang dapat menimbulkan perhatian saat kita melihatnya.

#### 2) Media Audio

Media audial adalah media yang dalam penyampaiannya menggunakan salah satu panca indra , yaitu indra pendengaran. Jadi, dalam penerimaan dan penyampaian informasi menggunakan indra pendengaran.

#### 3) Media Audio Visual

Media audio visual yaitu penggabungan dari media suara dan penglihatan. Dengan menggabungkan antara dua panca indra yaitu indra penglihatan dan pendengaran proses penerimaan informasi siswa akan semakin mudah menerima pengetahuan yang dibagikan oleh guru. Media audio visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penerapannya

melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung kepada pemahaman kata atau simbol – simbol yang serupa. [8].

#### 4) *Projected Still Media*

*Projected* dalam bahasa Indonesia berarti proyektor, dan still artinya diam/bisu. *Projected Still Media* adalah salah satu media yang digunakan untuk memutar gambar agar dapat memberikan rangsangan kepada indra penglihatan untuk melihatnya. Gambar yang ada akan langsung berinteraksi dengan pesan media yang bersangkutan dengan proyeksi, maka proyeksi akan menghubungkan dengan proyektor agar gambar dapat terlihat.

#### 5) *Projected motion media*

*Projected motion media* adalah salah satu media yang digunakan untuk menyampaikan pembelajaran dan informasi dengan menggunakan sebuah gambar yang bergerak seperti audio visual.

#### 6) Media Teks

*Media teks* adalah sebuah media yang dalam penyampaiannya menggunakan sebuah teks tertulis. Media teks ini mengharuskan siswa untuk membaca tulisan dalam kertas tersebut. Media teks ini biasanya jarang disukai siswa dikarenakan mereka malas membaca dan dianggap kurang menarik oleh siswa.

Berdasarkan beberapa yang telah dipaparkan diatas maka dapat disimpulkan bahwa macam – macam media terbagi menjadi 6 macam yaitu Visual, Audial, Audio Visual, *Projected still media*, *Projected motion media*, dan media teks. Dari beberapa macam media tersebut, tentunya ada kekurangan dan kelebihan masing – masing di setiap jenis media yang digunakan, maka dari itu harus bisa memilih dan menyesuaikan

macam media yang akan digunakan untuk membuat sebuah media pembelajaran, supaya hasil dan media pembelajaran lebih maksimal dan bermanfaat bagi siswa dan guru dalam proses pembelajaran.

## **2. *Augmented Reality***

### **a. Pengertian *Augmented Reality***

*Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan objek buatan komputer, dua dimensi atau tiga dimensi, kedalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time*. Objek yang ditampilkan *Augmented Reality* membantu pengguna dalam menghasilkan pemikiran baru yang memungkinkan pengguna akan berinteraksi dengan lingkungan nyata [9].

Istilah *Augmented Reality* sendiri, menurut Thomas Caudell dan David Mizell pada tahun 1990 diartikan sebagai integrasi gambar virtual di dunia nyata. Sejak saat itu, beberapa pengertian muncul, dan dikemukakan oleh banyak ahli [1].

*Augmented Reality* adalah suatu teknologi yang menggabungkan antara benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi, lalu akan memperlihatkan benda – benda maya tersebut dalam waktu yang nyata. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang mampu memperluas dunia fisik dengan cara menambahkan lapisan informasi digital kedalamnya. *Augmented Reality* muncul dalam tampilan secara langsung dari lingkungan yang ada dan akan didukung dengan menambahkan suara, video, dan grafik kedalamnya. Dengan demikian, *Augmented Reality* adalah kenampakan lingkungan fisik dunia nyata, dibarengi dengan gambar yang dihasilkan komputer sehingga merubah persepsi realitas [10].

*Augmented Reality* dapat menampilkan objek tiga dimensi dan dua dimensi yang selanjutnya akan memperlihatkan benda – benda

maya tersebut secara nyata dalam waktu yang sama atau bisa di sebut secara *real time*. *Augmented Reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata yang berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (realtime), dimana benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Gabungan antara benda nyata dan maya memungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui Perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif [11].

Berdasarkan pengertian – pengertian *Augmented Reality* diatas, dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan dua benda maya dua dimensi dan tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata dan sebuah teknologi yang sangat inovatif seiring berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi saat ini. *Augmented Reality* dapat membuat objek akan muncul dalam tampilan secara langsung dari lingkungan yang ada serta akan didukung dengan menambahkan suara, video, dan grafik kedalamnya. Dengan demikian, *Augmented Reality* mampu merubah persepsi seseorang yang melihat akan tampak secara nyata bukan hanya gambar dalam komputer.

b. Jenis – Jenis Teknologi *Augmented Reality*

Ada beberapa kategori teknologi *Augmented Reality*, yang masing – masing tentunya memiliki perbedaan dan fungsi dalam pengaplikasiannya. Jenis teknologi *Augmented Reality* terbagi menjadi lima sebagai berikut :

1) *Marker – Based Augmented Reality*

Marker based AR merupakan teknologi yang menggunakan kamera dan beberapa jenis penanda visual, seperti kode QR/2D. Teknologi ini akan menghasikan keluaran hanya ketika marker di scan. Aplikasi marker – based ini menggunakan kamera pada perangkat untuk membedakan

marker dari objek dunia nyata lainnya. Pola sederhana seperti kode QR digunakan sebagai marker dikarenakan dapat mudah dikenali dan tidak memerlukan banyak usaha untuk membaca. Jadi dengan menggunakan Marker – Based AR ini akan lebih mempermudah pengguna, dikarenakan hanya perlu scan kode QR.

2) *Markerless Augmented Reality*

*Markerless Augmented Reality* salah satu aplikasi AR yang diimplementasikan secara luas, yang menggunakan GPS, kompas digital, pengukur kecepatan, atau akselerometer yang tertanam dalam perangkat untuk menyediakan data berdasarkan lokasi.

Teknologi *markerless Augmented Reality* merupakan ketersediaan fitur deteksi lokasi pada smartphone. Teknologi ini paling umum digunakan untuk menunjukkan arah, menemukan bisnis terdekat, dan aplikasi berbasis lokasi lainnya.

3) *Projected Based Augmented Reality*

Projected based AR akan memproyeksikan cahaya buatan ke permukaan nyata. Aplikasi teknologi ini memungkinkan interaksi manusia dengan mentransfer cahaya ke permukaan nyata yang kemudian akan merasakan interaksi manusia (sentuhan) dari cahaya yang di proyeksikan

4) *Superimposition Based Augmented Reality*

*Superimposition Based Augmented Reality* dapat mengganti sebagian atau seluruh tampilan asli dari suatu objek dengan pandangan yang baru dan ditambah objek yang sama. Pendeteksian objek akan melakukan peran penting karena aplikasi tidak dapat menggantikan tampilan asli dengan augmented jika tidak dapat menentukan objek itu sendiri [10].

c. *Augmented Reality* dalam Dunia Pendidikan

*Augmented Reality* mempunyai potensi yang tinggi dalam bidang pendidikan, maka akan membawa perubahan dalam penyampaian proses pembelajaran dengan membuat media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, membuka bidang baru dan menciptakan pembelajaran yang berbeda. *Augmented Reality* dapat membuat ruang belajar yang inovatif dengan menggabungkan materi pembelajaran digital menjadi format media dengan alat atau benda, sehingga akan menciptakan sebuah objek secara nyata dan langsung.

Belajar menggunakan teknologi memiliki banyak keunggulan yaitu dalam bentuk waktu yang lebih efektif, materi pembelajaran menjadi lebih mudah diakses, menarik, dan murah. Selain itu siswa dapat belajar lebih percaya diri dengan cara mereka serta lebih memiliki banyak kesempatan untuk mengeksplorasi karena termotivasi oleh kehadiran teknologi di proses pembelajaran [12].

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* dalam dunia pendidikan sangat bermanfaat dikarenakan memiliki kemampuan untuk menarik penggunanya kedalam dunia yang baru serta memiliki pengaruh untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan membuka potensi pembelajaran yang lebih maksimal. Dengan melibatkan beberapa indera, dapat menjadi salah satu teknologi yang sesuai untuk pendidikan.

### 3. IPA Tata Surya

a. Definisi IPA Ilmu Pengetahuan Alam

Ilmu Pengetahuan Alam sebagai “*Systematic and formulated knowledge dealing with material phenomena and based mainly on observation and induction*”. Yang artinya adalah “ Ilmu yang sistematis dan dirumuskan, yang berhubungan dengan gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan induksi” [13].



Ilmu Pengetahuan Alam adalah suatu pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan metode khusus. Ilmu pengetahuan alam merupakan suatu ilmu teoritis, akan tetapi teori tersebut didasarkan pada pengamatan, percobaan – percobaan pada gejala-gejala yang terjadi di Alam. Definisi Ilmu Pengetahuan Alam merupakan pengetahuan yang sistematis yang tersusun secara teratur, berlaku secara umum (Universal), dan berupa kumpulan data hasil dari observasi dan eksperimen [14].

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diketahui bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

b. Tujuan Mata Pelajaran IPA di SMP

Mata pelajaran IPA di SMP/MTs bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

- 1) Mengagumi keteraturan dan kompleksitas serta meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya.
- 2) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

- 3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- 4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi.
- 5) Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam.
- 6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
- 7) Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya [13].

c. Ruang Lingkup Materi IPA

Ruang Lingkup mata pelajaran IPA di SMP menekankan pada pengamatan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, isu-isu fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

- 1) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan Meliputi objek IPA, klasifikasi makhluk hidup, organisasi kehidupan, energi dalam kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, pencemaran lingkungan, pemanasan global, sistem gerak pada manusia, struktur tumbuhan, sistem pencernaan, sistem ekskresi, sistem reproduksi, hereditas, dan perkembangan penduduk.
- 2) Benda/zat/Bahan dan Sifatnya Meliputi karakteristik zat, sifat bahan, bahan kimia, atom, ion, dan molekul.

- 3) Energi dan Perubahannya Meliputi energi dalam kehidupan, suhu, pemuai, dan kalor, gerak lurus, gaya dan Hukum Newton, pesawat sederhana, tekanan zat cair, getaran, gelombang dan bunyi, cahaya dan alat optik, listrik statis dan dinamis, kemagnetan dan induksi elektromagnetik.
- 4) Tata Surya Meliputi struktur bumi, tata surya, gerak edar bumi dan bulan [15].

d. Pokok Bahasan Tata Surya

Dalam ilmu astronomi, tata surya kita hanyalah satu sistem dari beberapa sistem lain yang ada dalam alam semesta. Tiap-tiap tata surya tersebut memiliki anggota, susunan, serta karakteristik tersendiri yang mungkin saja berbeda dengan tata surya lainnya. Misalnya saja, planet bumi yang kita tinggali ini, bersama-sama dengan planet lainnya berada dalam satu sistem tata surya dimana Matahari yang menjadi pusatnya. Matahari memberikan sinar dan suhu yang merupakan sumber kehidupan, sekaligus sumber energi bagi tata surya. Itulah mengapa sehingga tata surya kita ini disebut dengan sistem tata surya Matahari (*solar system*) [16].

Secara sederhana, tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri dari matahari, 8 buah planet, planet-planet kecil, satelit, asteroid, komet, meteor, dan berbagai benda ruang angkasa lainnya. Pusat dari tata surya adalah matahari. Anggota tata surya yang lain beredar mengelilingi matahari [17].

#### 4. Vuforia

Vuforia adalah sebuah *platform* yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi *Augmented Reality* (AR). Vuforia mendukung penggunaan Smartphone, Tablet, bahkan sampai dengan eyewear. Dalam pengembangannya Vuforia mendukung pengguna smartphone jenis Android, iOS, dan UWP (*Universal Windows Platform*). Sudah banyak aplikasi yang tercipta dari Vuforia, lebih dari 50.000 aplikasi yang

dipublikasikan di *App Store* dan *Google Play*, dan 375.000 developer yang terdaftar dengan lebih dari 45.000 proyek yang dikembangkan menggunakan *Vuforia* [18].

Vuforia adalah platform Augmented Reality yang populer. Vuforia memiliki kelebihan seperti dapat menampilkan adanya penambahan tampilan grafis 3D yang sensasional, interaksi yang tanpa batas, dapat menggabungkan latar belakang yang berbeda dalam game. pengembang AR dapat menciptakan konten seperti game, aplikasi, iklan, presentasi, dan masih banyak hal lainnya yang dapat dieksplorasi [19].

## 5. Vuforia Software Development Kit (SDK)

Vuforia SDK adalah Software Development Kit berbasis AR yang menggunakan layar perangkat mobile sebagai “lensa ajaib” atau kaca untuk melihat ke dalam dunia Augmented dimana dunia nyata dan virtual muncul berdampingan. Aplikasi ini membuat preview kamera secara langsung pada layar smartphone untuk mewakili pandangan dari dunia fisik. Objek 3D akan nampak secara langsung di layar smartphone, sehingga akan terlihat Objek 3D berada di dalam dunia nyata, Vuforia SDK terdiri dari 2 komponen utama yaitu library QCAR dan target management system [20].

Vuforia Software Development Kit (SDK) merupakan Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan dalam pembuatan aplikasi AR. Vuforia SDK juga tersedia untuk digabungkan dengan Unity yaitu dengan nama Vuforia AR Extension for Unity. Vuforia SDK yang disediakan oleh Qualcomm bertujuan untuk membantu para developer membuat berbagai aplikasi Augmented Reality di mobile phones seperti Ios dan Android. SDK Vuforia telah berhasil digunakan diberbagai aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut [21].

## 6. Unity 3D

Unity merupakan multi platform *game engine* yang dikembangkan oleh Unity Technologies. Unity mencakup *game engine* dan Integrated Development Environment (IDE) dalam satu paket. Unity juga dapat digunakan untuk pembuatan *video game* untuk desktop dan juga website, berbagai macam konsol, dan perangkat lainnya.

Unity menawarkan berbagai macam fitur diantaranya adalah *In-built Rendering, Scripting, Asset Tracking, Asset Store, dan Physics*. *In-built Rendering* juga termasuk salah satu fitur dari unity. Unity menggunakan Beast untuk menjalankan fungsi-fungsi rendering sehingga dapat memudahkan pengembang untuk memperbaiki setiap *scenennya* tanpa harus merender di perangkat lunak lain [22].

## 7. Blender

Blender adalah software animasi portable open source gratis untuk Windows. Pada software ini pengguna dapat membuat animasi 3D dan 2D. Blender menawarkan tab Animasi khusus sehingga pengguna mendapatkan berbagai elemen 2D dan 3D dan alat pengeditan untuk membuat model animasi. Setelah membuat model atau gambar dasar pengguna dapat menggunakan timeline editor software ini untuk menambahkan variasi model utama dibeberapa frame.

Blender juga menyediakan fitur untuk menambahkan texture model dan alat penyesuaian cahaya untuk menyesuaikan cahaya diatas model. Setelah animasi selesai pengguna dapat melihat pratinjau animasi dan kemudian dapat merendernya menjadi AVI RAW, AVI JPEG, dan format Video FFmpeg [23].

## 8. C#

Visual C-Sharp atau C# adalah salah satu bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikeluarkan Microsoft. C-Sharp pembuatannya ditangani oleh Andreas Helsberg dan diperkenalkan pertama kali pada bulan juli 2000. C# bahasa pemrograman modern berorientasi objek yang menjadi bahasa pemrograman utama dalam platform Microsoft.NET

Framework. Bahasa pemrograman ini dianggap sebagai kombinasi antara efisiensi pemrograman C++, kesederhanaan pemrograman java, dan penyederhanaan dari pemrograman Visual Basic [24].

## 9. Photoshop

Adobe Photoshop adalah salah satu software pengolahan grafis berbasis bitmap yang memiliki fitur yang sangat kompleks dibandingkan software sejenisnya. Photoshop merupakan salah satu software yang dijadikan andalan utama didalam proses menghasilkan produk seni. Didalam photoshop perlu mengenal dan memahami beberapa fitur dalam interface yang ditawarkan. Interface photoshop memiliki bagian-bagian yang tidak berbeda jauh dengan software lainnya dan mudah untuk dikenali [25].

## 10. Algoritma Shuffle Random

*Shuffle Random* merupakan pengacakan urutan indeks dari sebuah *record* atau *array*. Dalam pengacakan ini diibaratkan pada sebuah kartu. Dimana semua kartu dikocok sehingga susunannya teracak. Misalkan, A merupakan *array* 5 x 1,  $A = [ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 ]$  maka proses *shuffle random* akan mengacak susunan indek daripada *array* A sehingga menjadi  $A1 = [ 5 \ 1 \ 3 \ 2 \ 4 ]$  atau bisa jadi susunan *array* yang lain. Didalam bahasa pemrograman fungsi dari *Shuffle Random* tidak hanya dapat mengacak angka, tetapi juga bisa mengacak *array string* atau campuran *string* dan angka [26].

## 11. Marker Based Tracking

Marker based tracking merupakan metode *augmented reality* yang mengidentifikasi marker dan mengenali pola dalam marker tersebut untuk menambahkan suatu objek virtual ke bentuk nyata. *Marker Based Tracking* dikembangkan sejak tahun 1980-an dan awal 1990-an dan mulai digunakan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

Marker dapat disebut juga sebagai ilustrasi persegi hitam dan putih dengan sisi hitam tebal, pola hitam ditengah bentuk persegi dan berlatar belakang putih. Computer dapat mendeteksi posisi dan orientasi *marker*

dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu X, Y, Z [27].

## 12. Pengujian Oklusi

Pengujian oklusi merupakan cara pengujian aplikasi yang didasarkan dari kejelasan *marker*. Pengujian dilakukan dengan cara menutupi sebagian *marker*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah *marker* akan terdeteksi oleh kamera ketika kondisi *marker* terhalang atau dalam kondisi tidak utuh [28].

## 13. Android Software Development Kit (SDK)

Android SDK ( Software Development Kit ) adalah tools API (Application Programming Interface) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java [29].

Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci yang release oleh Google. Saat ini di sediakan Android SDK (Software Development Kit) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman java [30].

## 14. Metode Waterfall

Model waterfall merupakan model yang paling banyak digunakan untuk tahap penelitian atau pengembangan. Model waterfall juga dikenal dengan model tradisional atau model klasik. Waterfall atau model air terjun sering disebut juga model sekuensial linier atau alur hidup klasik ( Classic cycle ). Model waterfall menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung [31].

## 15. Use Case Diagram

Use Case Diagram serangkaian gambar dan diagram yang sangat baik. Beberapa diagram memfokuskan pada ketaangguhan teori *object-oriented* dan Sebagian memfokuskan pada detail dari rancangan dan konstruksi. *Use Case Diagram* sebagai sarana komunikasi antar

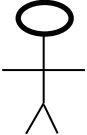


programmer maupun pengguna. Sistem yang dibuat tidak selalu menggambarkan aktifitas internal, hubungan dengan supplier dan pelanggan yang bersifat eksternal harus diperhatikan.

*Use Case* menggambarkan *external view* dari sistem yang akan dibuat modelnya. Model *use case* dapat dijabarkan dalam diagram *use case*, diagram tidak identic dengan model karena model lebih luas dari diagram.

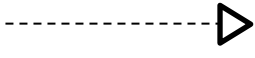
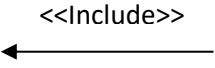
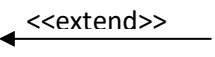
Komponen pembentukan diagram adalah :

1. Aktor (*actor*), menggambarkan pihak-pihak yang berperan dalam sistem.
2. *Use Case*, aktifitas atau sarana yang disiapkan oleh bisnis ataupun sistem.
3. Hubungan (*link*), actor mana saja yang terlibat dalam use case [32].

Tabel 2. 2 *Use case diagram*

| SIMBOL  | NAMA        | KETERANGAN   |
|---|-------------|--|
|  | Aktor       | Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat Ketika berkomunikasi dengan use case |
|  | Use case    | Abstraksi dan interaksi antara sistem dan actor  |
|  | Association | Abstraksi dan interaksi antara sactor dan use case                                     |



|   |                |   |
|---|----------------|---|
|  | Generalisation | Menunjukkan spesialisasi actor untuk dapat berpartisipasi dengan use case   |
|  | Include        | Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya                        |
|  | extend         | Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi |

## 16. Sequence Diagram



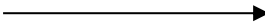
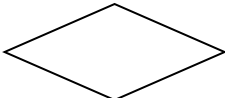

*Sequence diagram* menjelaskan tentang interaksi antar objek didalam system berupa pesan yang disusun dalam suatu urutan waktu yaitu urutan kejadian yang dilakuakn oleh user/actor dalam menjalankan system. Sequence diagram menjelaskan secara detail operasi yang dilakukan, pesan apa yang dikirim dan kapan terjadinya. Diagram ini terdiri atas dimensi vertical yaitu waktu dan dimensi horizontal yang menggambarkan objek-objek yang terkait. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan sekenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah kegiatan untuk menghasilkan output [33].

## 17. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan Teknik yang berfungsi untuk menggambarkan logika procedural, proses bisnis. Dalam beberapa hal

menyerupai dengan sebuah diagram alir. Perbedaan antar kedua diagram tersebut adalah memiliki perbedaan prinsip antara diagram activity dan notasi diagram alir yaitu diagram activity mendukung behavior parallel [34].



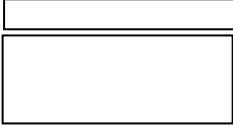
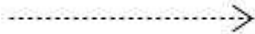
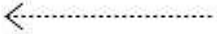

Tabel 2. 3 *Diagram Simbol Activity*

| No. | Simbol  | Keterangan   |
|-----|---|--|
| 1.  |    | Kondisi awal : Menunjukkan awal dari suatu diagram aktiitas                    |
| 2.  |    | Kondisi Akhir ; Menjukan akhir dari suatu diagram aktivitas                    |
| 3.  |  | Kondisi transisi : Menunjukkan kondisi transisi antar aktivitas                |
| 4.  |  | Decision : menggambarkan pilihan kondisi atau cabang-cabang aktivitas tertentu |
| 5.  |  | Activity : menggambarkan aktivitas yang dilakukan dalam suatu aliran aktivitas |

## 18. Class Diagram

Class Diagram pada tabel 2.3 menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas kelas yang nantinya akan dibuat untuk membangun sebuah sistem. Kelas tersebut memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut ini ialah terdiri dari variable-variable yang dimiliki oleh suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi=fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas [35].

Tabel 2. 4 class diagram

| No. | GAMBAR  | NAMA             | KETERANGAN  |
|-----|---|------------------|---|
| 1.  |    | Generalitation   | Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus) |
| 2.  |    | Nary association | Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek              |
| 3.  |  | Class            | Kelas pada struktur sistem  |
| 4.  |  | Dependency       | Relasi antarkelas dengan makna ketergantungan antarkelas                |
| 5.  |  | Realization      | Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek                     |
| 6.  |  | Association      | Relasi antar kelas dengan makna umum                                    |

## 19. UML

UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan pada grafik/gambar untuk memvisualisasi,

menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object Oriented). UML juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software [36].

UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan diagram dan text-text pendukung. UML berfungsi untuk pemodelan, sehingga pengguna UML tidak terbatas pada metodologi tertentu [34]

## **20. Black Box Testing**

Black box testing adalah pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Tujuan pengujian black box testing untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi. Dalam pengujian black box testing digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan user acceptance test, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur – prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak [37].

Metode Blackbox Testing adalah metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Proses Black Box Testing dengan cara mencoba program yang telah dibuat dengan mencoba memasukkan data pada setiap formnya. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui program tersebut berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh perusahaan [38].

## **21. White Box Testing**

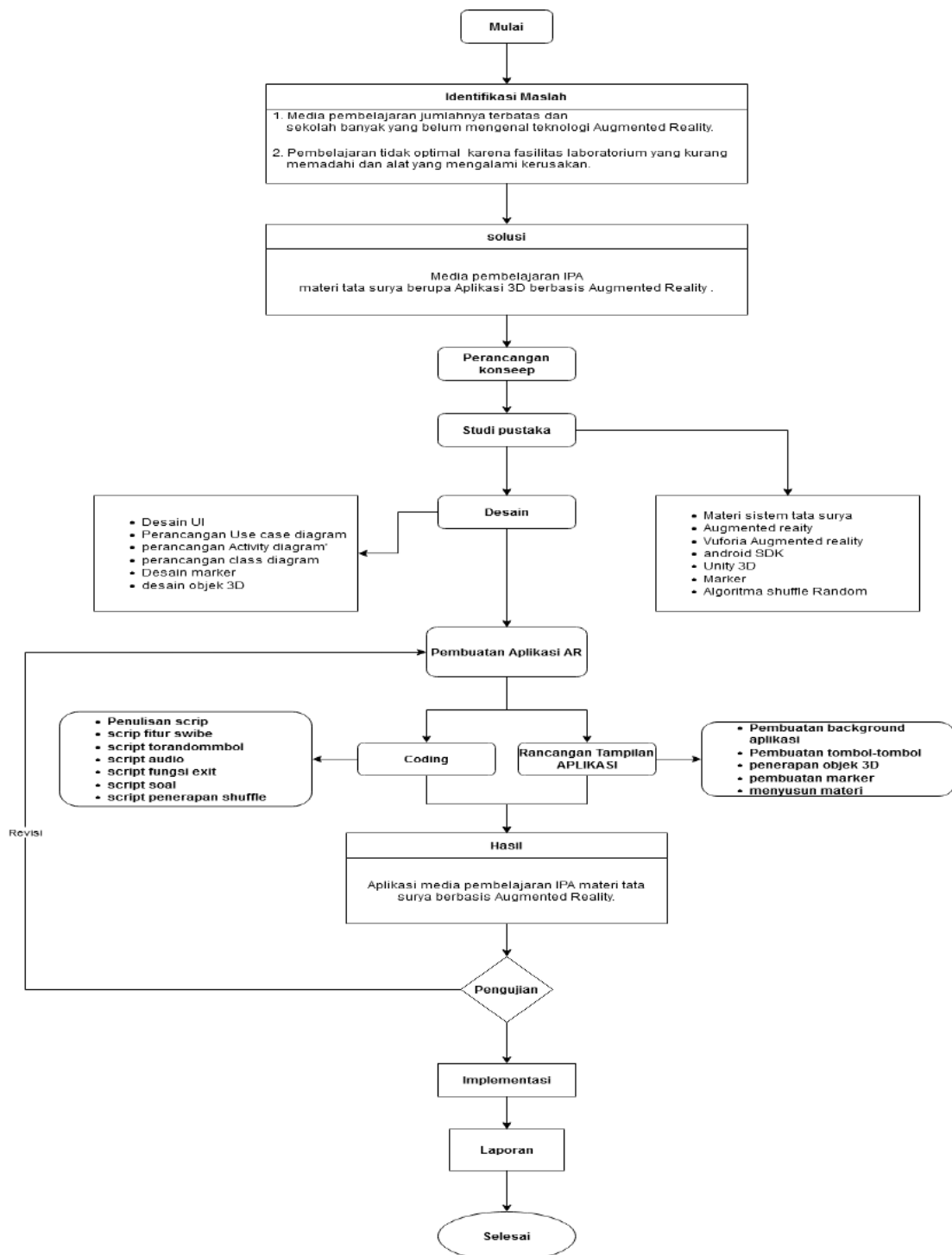
Pengujian kotak putih (white-box testing) yaitu Dengan mengetahui cara kerja internal suatu produk, pengujian dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa operasi operasi internal telah dilakukan sesuai dengan spesifikasi dan semua komponen internal telah

dieksekusi. White box testing berfokus pada struktur kendali program [39].

### **C. Kerangka Berfikir**

Kerangka berfikir merupakan uraian atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Dengan adanya uraian dalam kerangka berfikir, peneliti dapat menjelaskan secara komprehensif variable-variabel apa yang akan diteliti dan dari teori apa variabel - variabel itu diturunkan, serta mengapa variable-variabel itu saja yang diteliti [40].

Alur dalam bagan penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 2.4 terkait kerangka berpikir antara lain menganalisis terlebih dahulu. Analisis dilakukan dengan tujuan untuk memahami aplikasi yang akan dibangun, sehingga penulis dapat mempersiapkan segala kebutuhan yang nantinya akan dibutuhkan dalam proses membangun aplikasi. Dalam hal ini, aplikasi yang akan dibangun berjudul “Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran IPA Materi Tata Surya di SMP”.

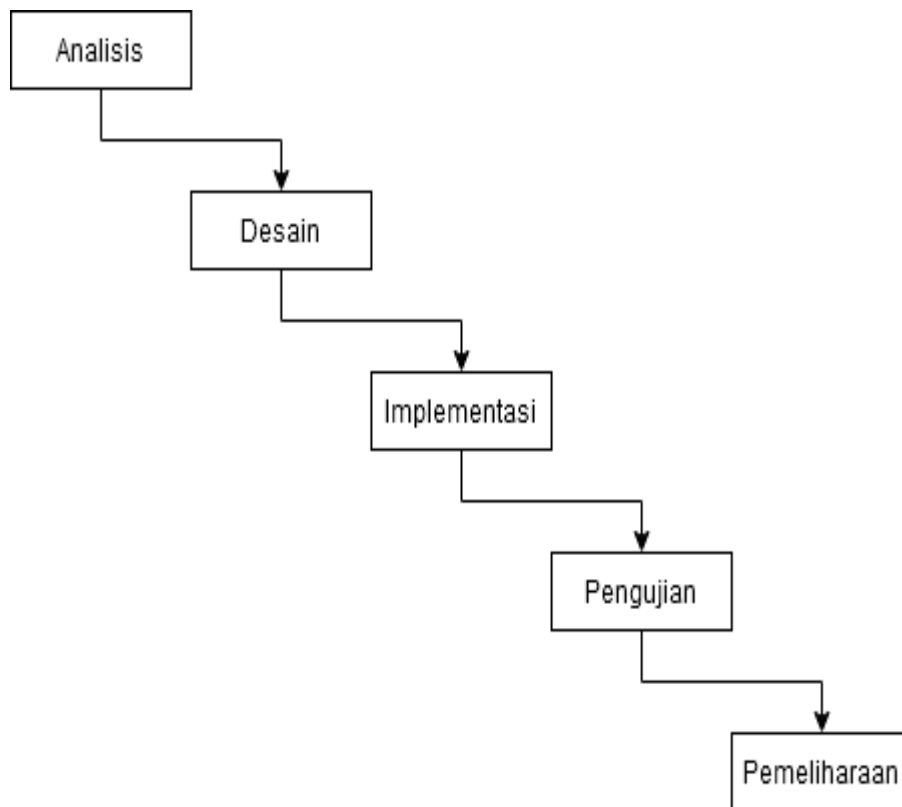


Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi media *Augmented Reality* ini yaitu metode *Waterfall* yang dapat dilihat pada gambar 3.1. tentang langkah penelitian waterfall. Metode *waterfall* dipilih dikarenakan metode ini sering digunakan oleh penganalisa sistem pada umumnya. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi jika langkah satu belum suatu sistem dikerjakan maka tidak akan bisa melakukan pengerjaan langkah 2, 3 dan seterusnya. Secara otomatis tahapan ke-3 akan bisa dilakukan jika tahap ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan.



Gambar 3. 1 Langkah penelitian *waterfall*

Langkah dalam metode pengembangan sistem *waterfall* ada 4 yaitu Analisis, Design, Implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Untuk penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Analisis (*Analysis*)

Proses pembelajaran mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Cluwak masih menggunakan buku dan alat peraga yang masih kurang lengkap. Sehingga dengan adanya penelitian skripsi ini para siswa dan guru dapat materi yang disampaikan menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan lengkap dan efisien dalam proses belajar. Karena akan menyajikan objek 3D sesuai dengan bahan belajar yang ada dilaboratorium.

b. Desain (*Design*)

Tahapan desain adalah tahapan dimana spesifikasi sistem secara lengkap dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah direkomendasikan pada tahap sebelumnya. Desain diperlukan dengan tujuan agar sistem dapat memenuhi tujuannya dibuat atau diciptakan. Bagian dari desain sistem dapat berupa konsep desain *interface*, proses dan data dengan tujuan menghasilkan spesifikasi sistem yang sesuai dengan kebutuhan.

Desain sistem nantinya akan menghasilkan *prototype* paket software, dan produk yang baik sebaiknya mencakup :

- 1) Fitur menu yang cepat dan mudah.
- 2) Quiz.
- 3) Fitur 3D Object.
- 4) Animasi.

c. Implementasi

Setelah prototipe diterima oleh pengguna tahap selanjutnya adalah implementasi sistem, tahap ini merupakan implementasi sistem yang sudah siap di rancang menjadi sebuah aplikasi AR



dan kemudian dioperasikan, selanjutnya terjadi proses penerapan terhadap sistem baru yaitu Aplikasi media pembelajaran tata surya berbasis AR.

d. Pengujian

Tahap pengujian yaitu tahap setelah semua rancangan aplikasi dibuat dan menghasilkan sebuah *software* aplikasi, yang kemudian dilakukan pengujian sistem terlebih dahulu. Pengujian nantinya akan diujikan langsung kepada pengguna dan ahli untuk mengetahui apakah sistem dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan atau belum.

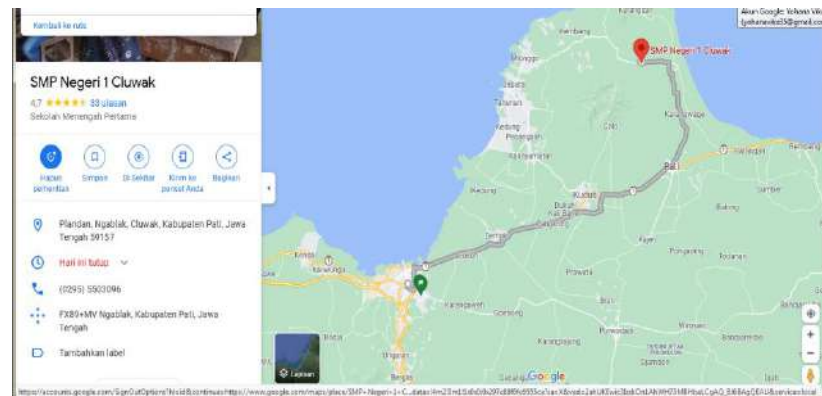
e. Pemeliharaan

Tahap Pemeliharaan adalah tahapan terakhir dalam metode *waterfall*. dalam tahap pemeliharaan *software* yang sudah jadi akan dilakukan pemeliharaan dan perbaikan dari kesalahan-kesalahan yang terjadi pada tahap-tahap sebelumnya.

## **B. Lokasi/Fokus Penelitian**

### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Cluwak yang berlokasi di Desa Ngablak, Kecamatan Cluwak, Kabupaten Pati dengan objek penelitian yaitu siswa kelas VII pada tahun pelajaran 2021/2022. Selain itu, lokasi penelitian ini dipilih karena siswa di SMP Negeri 1 Cluwak khususnya dalam mata pelajaran sistem tata surya pada kelas VII SMP masih memiliki kendala dalam memahami materi dan praktek di laboratorium. Maka dari itu peneliti ingin merancang suatu media pembelajaran *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran berbasis android ini sebagai media pembelajaran sistem tata surya untuk menunjang pembelajaran siswa pada pelajaran IPA kelas VII di SMP Negeri 1 Cluwak.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

## 2. Fokus Penelitian

Fokus dalam penelitian ini adalah merancang aplikasi augmentasi reality sebagai media pembelajaran 3D pada mata pelajaran IPA kelas VII SMP sebagai penunjang praktek laboratorium.

## C. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterwall*. Dengan tahapan prosedur penelitian yang dapat dilihat pada gambar :

### 1. Analisis

Sebelum melakukan tahapan analisis kebutuhan yang perlu dilakukan yaitu studi literatur, observasi, serta wawancara terlebih dahulu untuk menemukan permasalahan terkait. Ada beberapa analisis kebutuhan adalah analisis kebutuhan data yang meliputi informasi data terkait, analisis kebutuhan fungsional yang digunakan untuk melakukan proses pembuatan aplikasi, analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

### 2. Desain sistem

Tahap desain aplikasi menentukan bagaimana akan sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut. Desain sistem dapat diartikan sebagai desain *Use Interface* (UI). Proses dan data bertujuan

menghasilkan spesifikasi yang sesuai dengan produk dan metode *User interface*.

Desain memudahkan untuk mempermudah pengembangan produk sesuai dengan analisis kebutuhan dan spesifikasi kebutuhan produk yang dihasilkan. Tahap perancangan arsitektur sistem dibuat menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML). UML merupakan visual pemodelan alur kerja pengembangan sistem perangkat lunak yang berorientasi objek dengan menggunakan diagram dan teks-teks penghubung. Desain arsitektur sistem meliputi use case diagram, activity diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram.

a. Use Case Diagram

*Use Case Diagram Aplikasi AR* merupakan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas kelas yang nantinya akan dibuat untuk membangun sebuah sistem. Kelas tersebut memiliki atribut dan metode atau operas

b. Activity Diagram

Activity diagram yang merupakan alur program secara menyeluruh dari awal penginstalan aplikasi sampai aplikasi ditutup.

c. Class Diagram

Class Diagram seperti yang digambarkan pada 3.4. menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas kelas yang nantinya akan dibuat untuk membangun sebuah system

d. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan gambaran alur system disetiap fungsionalitas yang sebelumnya telah ditunjukkan pada use case diagram.

### 3. Implementasi

Desain yang telah dibuat kemudian akan direalisasikan kedalam sebuah program. Yang mana tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam implementasi sebagai berikut :

#### a. Instalasi *Software*

instalasi merupakan tahap awal yang dilakukan dalam pembuatan sebuah program. Tahapan yang dilakukan yaitu melakukan instalasi aplikasi seperti Unity3D, *Blender*, *photoshop*.

#### b. *Setting Layout* dan *Resource*

Dalam tahapan ini dilakukan *setting layout* di *draw io*. Proses pembuatan ini berdasarkan pada hasil desain *storyboard* yang bertujuan untuk memudahkan pengguna. Kemudian dibutuhkan juga bahan untuk penunjang pembuatan aplikasi seperti android SDK, *Vuforia*, file gambar, file suara, *marker*, dll.

#### c. Pengkodean

Pada tahap pengkodean menggunakan MonoDevelop, dengan menggunakan bahasa pemrograman C# ( C-Sharp). Ini merupakan tahap pengkodean program dalam pembuatan aplikasi.

### 4. Pengujian

Setelah aplikasi selesai dibuat dan menjadi sebuah perangkat lunak dan siap untuk digunakan, maka langkah selanjutnya yaitu pengujian system. Pengujian dilakukan secara langsung oleh pengguna dan ahli untuk mengetahui apakah system telah memenuhi pengguna atau belum. Pengujian system ini nantinya akan diuji menggunakan pengujian de, pengujian perangkat, *black box*, *white box*, *user acceptance test*.

## 5. Pemeliharaan

Pada tahap terakhir dalam Metode Waterfall, aplikasi yang sudah jadi dioperasikan pengguna dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan atas kesalahan yang terjadi pada tahap-tahap sebelumnya. Pemeliharaan meliputi perbaikan kesalahan, perabikan implementasi sistem, dan peningkatan dan penyesuaian sistem aplikasi sesuai dengan kebutuhan.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Terdapat beberapa Teknik pengumpulan data yang akan dipergunakan penulis untuk memperoleh data, diantaranya :

#### 1. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara literature, jurnal, paper dan referesce-referensi lain yang ada kaitanya dengan judul penelitian. Peneliti mengumpulkan berbagai jurnal tentang media pembelajaran, *Augmented Reality dan Algoritma Suffle Random*.

#### 2. Observasi

Observasi berguna untuk melakukan pengumpulan data dan observasi dengan langsung terjun ke lapangan pada pihak-pihak yang terkait dalam menyelesaikan penelitian ini dimana informasi dan materi akan diperoleh sebagai bahan dari rancang bangun sistem [41].

Peneliti melakukan observasi ke SMP Negeri 1 Cluwak tidak terstruktur karena peneliti tidak mempersiapkan secara sistematis tentang apa yang akan diobservasi. Dalam melakukan pengamatan peneliti tidak menggunakan instrument yang telah baku, tetapi hanya berupa rambu-rambu pengamatan. Peneliti dapat melakukan pengamatan bebas, mencatat apa saja yang tertarik, melakukan analisis dan dibuat kesimpulan.

### 3. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Metode angket tertutup artinya jawaban pertanyaan dalam angket tersedia, dan responden tinggal memilih jawaban yang telah tersedia. Metode angket terbuka, jawaban daftar pertanyaan tidak tersedia. Metode angket tertutup lebih mudah untuk diisi, tetapi data yang diperoleh hanya terbatas pada jawaban yang tersedia dalam angket. Metode angket terbuka, data yang diperoleh lebih lengkap, tetapi pengisian angket lebih lama dan analisis datanya lebih sulit. [42]

## E. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian merupakan sebuah alat untuk melakukan suatu pengujian dan mengumpulkan informasi atau data selama penelitian. Jadi instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur variable penelitian yang diamati.

Setelah proses pembuatan aplikasi selesai dan menjadi sebuah perangkat lunak yang siap untuk digunakan, maka Langkah selanjutnya adalah pengujian sistem. Pengujian dilaksanakan langsung dengan pengguna dan ahli untuk mengetahui apakah sistem sudah memenuhi pengguna atau belum. Pengujian sistem akan diuji dengan menggunakan *black box*, *white box*, *user acceptance test*. Maka setelah selesai melakukan pengujian dapat dihasilkan hasil dan kesimpulan. Adapun rencana dalam pengujian sistem yang dapat dilihat pada table-tabel.

#### 1. Pengujian Deteksi Marker

Pengujian deteksi marker dilakukan oleh peneliti sendiri untuk mengetahui marker augmented reality dalam kondisi normal atau tidak normal. Dalam pengujian tersebut digunakan melalui dua tahap yaitu pengujian akurasi dan pengujian oklusi. Dalam pengujian akurasi

dibedakan berdasarkan cahaya, jarak dan kemiringan. Sedangkan oklusi dibedakan berdasarkan marker yang tertutup atau terhalang.

a. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mendeteksi marker dari sudut dan jarak tertentu. Pengujian ini untuk mengukur terdeteksinya marker ketika di scan dengan jarak dan kemiringan tertentu, agar aplikasi dapat mudah untuk dipergunakan dalam pembelajaran. Berikut merupakan tabel rencana pengujian akurasi berdasarkan jarak dan kemiringan.

1) Jarak

Rencana pengujian jarak untuk mengetahui apakah marker dapat terdeteksi atau tidak dengan jarak tertentu dan dapat memunculkan objek 3D. rencana pengujian ini dilakukan untuk mengetahui deteksi marker berdasarkan jarak. Rencana pengujian jarak dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Rencana pengujian jarak pada marker

| Jarak (Cm) | Hasil Pengujian Marker |                  |
|------------|------------------------|------------------|
|            | Terdeteksi             | Tidak Terdeteksi |
| 15 cm      |                        |                  |
| 30 cm      |                        |                  |
| 45 cm      |                        |                  |
| 60 cm      |                        |                  |
| 75 cm      |                        |                  |
| 90 cm      |                        |                  |

2) Kemiringan

Pengujian kemiringan dilakukan dengan cara merubah posisi marker menggunakan satuan derajat. Dalam pengujian kemiringan dapat dilihat marker dapat terdeteksi pada kemiringan sekian derajat dan tidak dapat terdeteksi pada

kemiringan sekian derajat sesuai dengan tabel 3.2 untuk dapat menentukan nilai sudut kemiringan saat menscan marker.

Tabel 3. 2 Rencana pengujian deteksi marker berdasarkan kemiringan

| <b>Kemiringan<br/>( derajat )</b> | <b>Hasil Pengujian Marker</b> |                         |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                   | <b>Terdeteksi</b>             | <b>Tidak Terdeteksi</b> |
| 0°                                |                               |                         |
| 45°                               |                               |                         |
| 90°                               |                               |                         |
| 145°                              |                               |                         |
| 180°                              |                               |                         |

b. Pengujian Oklusi

Pengujian oklusi merupakan pengujian deteksi marker dengan cara menutup sebagian atau penuh pada marker untuk mengetahui marker tersebut dapat terdeteksi atau tidak. Rencana pengujian dilakukan dengan cara menutup marker dari 0% sampai 100%. Rencana pengujian oklusi terdapat pada tabel 3.3

Tabel 3. 3.Rencana pengujian oklusi

| <b>Marker terhalang<br/>(%)</b> | <b>Hasil pengujian marker</b> |                         |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                 | <b>terdeteksi</b>             | <b>Tidak terdeteksi</b> |
| 10 %                            |                               |                         |
| 20 %                            |                               |                         |
| 30 %                            |                               |                         |
| 40 %                            |                               |                         |
| 50 %                            |                               |                         |
| 60 %                            |                               |                         |
| 70 %                            |                               |                         |
| 80 %                            |                               |                         |



|       |  |  |
|-------|--|--|
| 90 %  |  |  |
| 100 % |  |  |

## 2. Pengujian perangkat versi android

Rencana pengujian versi android dilakukan dengan tujuan mengetahui bagaimana aplikasi dapat bekerja pada perangkat smartphone yang berbeda-beda dan menemukan perangkat yang optimal saat aplikasi dijalankan.

## 3. Pengujian *Black Box*

Rencana pengujian black box seperti pada tabel 3.4 bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan sesuai dengan fungsinya.

Tabel 3. 4 Black Box Testing

| No. | Nama Pengujian          | Test Case        | Hasil yang diharapkan   | Hasil yang didapatkan  | Hasil Penguji |             |
|-----|-------------------------|------------------|---|--|---------------|-------------|
|     |                         |                  |   |  | Valid         | Tidak Valid |
| 1.  | <i>Splashscreen</i>     | Membuka aplikasi | Muncul <i>splashscreen</i> “Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> ” | Menampilkan <i>splashscreen</i> “Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> ” |               |             |
| 2.  | <i>Background musik</i> | Membuka aplikasi | <i>Background music</i> aktif   | Terdapat <i>music background</i> pada aplikasi   |               |             |

|    |             |   |   |  |  |  |
|----|-------------|---|---|--|--|--|
| 3. | Menu utama  | Klik aplikasi AR tata surya                   | Muncul halama utama                     | Menampilk an halaman utama                             |  |  |
| 4. | Profil      | Klik icon profil                              | Muncul tampilan profil peneliti         | Menampilk an profil peneliti                           |  |  |
| 5. | Tombol home | Klik tombol home pada menu profil             | Tampilan mengarah ke halaman menu utama | Menampilk an halaman menu utama                        |  |  |
| 6. | Menu materi | Klik tombol “Materi”                          | Mengarah ke halaman menu materi         | Menampilk an menu materi                               |  |  |
| 7. | Swipe layar | Swipe layar untuk membaca materi selanjutn ya | Berpindah ke materi selanjutnya         | Dapat men swipe layar untuk membaca materi selanjutnya |  |  |
| 8. | Tombol back | Klik tombol kembali                           | Mengarah ke halaman sebelumnya          | Menampika n halaman sebelumnya                         |  |  |

|     |                   |                                     |  |  |  |  |
|-----|-------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|
| 9.  | Menu scan         | Klik menu ScanAR                    | Mengarah ke halaman scan objek AR          | Menampilkan menu-menu objek AR pada halaman objek AR           |  |  |
| 10. | Membuka kamera AR | Klik icon objek AR di menu scanAR   | Muncul objek 3D AR ketika marker di scan   | Muncul objek 3D saat marker di scan                            |  |  |
| 11. | Animasi           | Scan objek 3d                       | Objek 3D bergerak                          | Menampilkan objek 3D bergerak                                  |  |  |
| 12. | Audio             | Klik icon audio pada menu kamera AR | Penjelasan materi pada saat scan marker AR | Suara aktif dan audio penjelasan sesuai dengan materi objek AR |  |  |
| 13. | Quiz              | Klik icon quiz pada menu utama      | Menuju ke latihan soal                     | Membuka halaman latihan soal                                   |  |  |
| 14. | Load quiz         | Membuka menu quiz pada              | Muncul scene Load quiz untuk menyiapkan    | Menampilkan halaman load quiz dan                              |  |  |

|     |                    |                            |   |   |  |  |
|-----|--------------------|----------------------------|---|---|--|--|
|     |                    | menu utama                 | quiz  | memulai latihan soal                              |  |  |
| 15. | Timer              | Timer pada halaman quiz    | Timer dapat berjalan dan berganti soal ketika timer habis | Timer berjalan dan berganti soal saat timer habis |  |  |
| 16. | Tombol jawaban     | Klik jawaban yang sesuai   | Tombol dapat di klik dan berganti soal                    | Tombol jawaban berfungsi dan berganti soal        |  |  |
| 17. | Skor               | Skor di akhir quiz         | Muncul skor saat menyelesaikan soal                       | Skor muncul                                       |  |  |
| 18. | Mengulang quiz     | Klik tombol ulang          | mengulang latihan soal                                    | Menampilkan soal kembali                          |  |  |
| 19. | Tombol keluar quiz | Klik tombol quiz pada menu | Keluar dari quiz  | Keluar dari quiz dan kembali ke menu utama        |  |  |
| 20. | Tombol <i>exit</i> | Klik tombol <i>exit</i>    | Muncul pilihan “YA” untuk keluar “Tidak” untuk kembali    | Menampilkan pilihan “YA” untuk keluar             |  |  |

|  |  |  |   |   |  |  |
|--|--|--|---|---|--|--|
|  |  |  | ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan “YA” | “Tidak” untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan “YA” |  |  |
|--|--|--|---|---|--|--|

#### 4. Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* dilakukan untuk mengetahui bahwa kode-kode didalam aplikasi tidak mengalami masalah. Analisis uji *White Box* merupakan metode perancangan test case. Pengujian didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan. Metode desain uji kasus menggunakan struktur kontrol dari desain procedural untuk menghasilkan kasus-kasus uji dan mengetahui *node* pada *independenn path*. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada script Algoritma *Shuffle Random*.

#### 5. Pengujian *User Accesptance Test*

*User Accesptance Test* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pendapat dari responden mengenai sistem yang dikembangkan. Didalam pengujian tersebut dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau kuisisioner yang disetiap pertanyaan mempunyai bobot penilaian. Adapun responden untuk aplikasi pengenalan sistem Tata Surya yaitu 4 guru SMP Negeri 01 Cluwak. Berikut bobot penilaian kuisisioner pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Skala penilaian

| Jawaban                    | Bobot Penilaian | Persentase |
|----------------------------|-----------------|------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               | 0% - 20%   |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               | 21% - 40%  |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               | 41% - 60%  |
| S ( Setuju )               | 4               | 61% - 80%  |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               | 81% - 100% |

a. Rencana pengujian *User Acceptance Test*

## 1.) Pertanyaan dari aspek Desain.

Tabel 3. 6 Pengujian UAT aspek desain

| No. | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|-----|---|------------|----|----|---|----|
|     |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| 1.  | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik               |            |    |    |   |    |
| 2.  | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmenteed Reality</i> sesuai                                    |            |    |    |   |    |
| 3.  | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                            |            |    |    |   |    |
| 4.  | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna |            |    |    |   |    |
| 5.  | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmentes Reality</i> sudah bagus                                |            |    |    |   |    |

## 2.) Pertanyaan dari aspek informasi aplikasi

Tabel 3. 7 Pengujian UAT aspek informasi aplikasi

| No. | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|-----|---|------------|----|----|---|----|
|     |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| 1.  | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                               |            |    |    |   |    |
| 2.  | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya                                       |            |    |    |   |    |
| 3.  | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                            |            |    |    |   |    |
| 4.  | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna |            |    |    |   |    |
| 5.  | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmentes Reality</i> sudah bagus                                |            |    |    |   |    |

## 3.) Pertanyaan dari aspek kebermanfaatan

Tabel 3. 8 Pengujian UAT aspek kebermanfaatan

| No. | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|-----|--|------------|----|----|---|----|
|     |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| 1.  | Aplikasi ini membantu pengguna                                   |            |    |    |   |    |
| 2.  | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari |            |    |    |   |    |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 3. | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar          |  |  |  |  |  |
| 4. | Aplikasi ini memberefi efisiensi waktu saat digunakan |  |  |  |  |  |
| 5. | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar    |  |  |  |  |  |

#### 4.) Pertanyaan dari aspek kemudahan penggunaan

Tabel 3. 9 Pengujian UAT aspek penggunaan

| No. | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|-----|---|------------|----|----|---|----|
|     |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| 1.  | Aplikasi ini mudah digunakan  |            |    |    |   |    |
| 2.  | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |            |    |    |   |    |
| 3.  | Aplikasi ini mudah dipahami   |            |    |    |   |    |
| 4.  | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |            |    |    |   |    |
| 5.  | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |            |    |    |   |    |

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahapan yang sangat penting dalam penelitian. Dimana data atau informasi yang kita dapat melalui berbagai teknik pengumpulan data yang kemudian diolah serta disajikan untuk membantu seorang peneliti menjawab permasalahan yang sedang diteliti. Kemudian menggunakan teknik pengumpulan data angket, maka data interval dari instrumen dapat dianalisis dengan cara menghitung skor rata-rata jawaban berdasarkan *skoring* setiap jawaban dari responden. Sedangkan untuk data yang diperoleh akan dianalisis dengan melakukan perhitungan dengan pedoman presentase.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

Penelitian menggunakan prosedur *Research and Development* (Rnd) atau penelitian dan pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis android pada materi system tata surya dengan menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* atau air terjun. Ada 4 tahap pada model waterfall yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap implementasi, dan tahap pengujian.

Hasil perancangan berupa produk aplikasi media pembelajaran system tata surya berbasis *Augmented Reality* dengan platform android untuk mata pelajaran IPA kelas 7 SMP. Pada aplikasi pembelajaran ini meliputi materi berupa pergerakan bumi dan bulan serta dampaknya bagi kehidupan, anggota tata surya dan karakteristiknya, serta gerahana bulan dan matahari dan visualisasi anggota tata surya beserta fenomena yang terjadi dalam bentuk 3D.

#### 1. Analisis sistem

##### a. Analisis kebutuhan Data

Pada tahapan ini proses perancangan aplikasi dibutuhkan informasi yang lebih spesifik untuk memahami kebutuhan perangkat lunak. Informasi diperoleh melalui wawancara dan studi literature. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pengguna bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dapat ditambahkan dalam perancangan aplikasi ini. Adapun pertanyaan yang dalam wawancara ini pada gambar 4.1. Studi literature dilakuakn dengan mengupulkan data-data dari buku, jurnal, dan referensi lain yang berkaitan dengan judul penelitian ini, kemudian informasi tersebut dapat dianalisis untuk menentukan tahapan pengembangan aplikasi ini.

Tabel 4. 1 Angket Wawancara

| No. | Pertanyaan  |
|-----|---|
| 1   | Apakah pembelajaran pada materi sisitem tata surya saat ini sudah efektif ?                         |
| 2   | Apakah dalam penyampaian materi tentang system tata surya sudah menggunakan media atau alat bantu ? |
| 3   | Media apa yang diharapkan untuk membantu media belajar lebih efektif ?                              |
| 4   | Apakah media belajar beberbasis android saat ini bisa efektif dalam pembelajaran siste tata surya ? |
| 5   | Apakah media belajar berbasis   |

b. Analisis kebutuhan hardware

Hardware atau perangkat keras yang digunakan untuk perancangan aplikasi ini menggunakan laptop dan mouse. Adapun spesifikasi hardware yang dibutuhkan seperti pada tabel 4.2 dalam perancangan aplikasi media pembelajaran system tata surya berbasis Augmented Reality.

Tabel 4. 2 spesifikasi hardware

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Device    | Laptop ACER Aspire A514-51K |
| Processor | Intell Core I i3-7020U      |
| RAM       | 4.00 gb                     |
| System    | 64-bit                      |
| Windows   | Windows 10 version @ 20H2   |

c. Analisis kebutuhan software

Perangkat lunak atau software dibutuhkan dalam perancangan aplikasi ini. Software sangat penting untuk

menunjang pembuatan aplikasi sehingga dibutuhkan software dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1.) Unity versi 2017.4.37
- 2.) Blender versi 2.79
- 3.) Vuforia SDK
- 4.) MonoDevelop
- 5.) Photoshop CS6

d. Analisis kebutuhan fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menjelaskan aktivitas yang harus disediakan oleh sistem. Bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi. Adapun kebutuhan fungsional sebagai berikut :

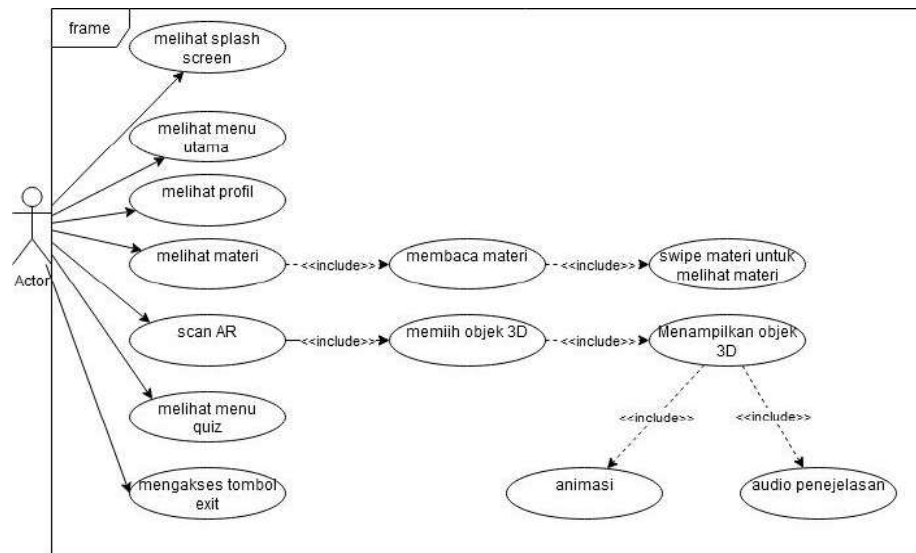
- 1.) aplikasi menampilkan halaman utama
- 2.) aplikasi menampilkan halaman scanAR
- 3.) Aplikasi menampilkan halaman materi sistem tata surya
- 4.) Aplikasi menampilkan tampilan quiz menggunakan pengacakan soal dengan algoritma shuffle random.
- 5.) Aplikasi menampilkan halaman profil pengembang aplikasi

2. Desain Sistem

Adapun pembuatan desain sistem pada aplikasi media pembelajaran sistem tata surya dengan Augmented Reality berbasis android ini menggunakan model perancangan *Unified modeling language* (UML) melalui tahapan sebagai berikut :

a. Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk struktur sistem yang akan dibuat. Use case bekerja dengan mendeskripsikan interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu digunakan. Use case diagram pada gambar 4.1 merupakan deskripsi dari pembuatan media pembelajaran sistem tata surya berbasis android menggunakan Augmented Reality.



Gambar 4. 1 Use Case Diagram

## e. Skenario Use Case Diagram

Skenario *use case diagram* menjelaskan lebih detail tentang aktivitas *user* didalam sistem. Proses setiap *use case* dari *user* ke sistem dapat dilihat pada tabel 4.3 sampai dengan tabel 4.6 tentang skenario menu scanAR, Skenario menu materi, skenario menu profil, skenario quiz, dan skenario tombol exit.

Tabel 4. 3 Skenario Menu scanAR

| User                            | Sistem   |
|---------------------------------|--|
| 1. Mengakses menu ScanAR        | 2. Menerima <i>request</i> AR                        |
|                                 | 3. mengaktifkan kamera AR dan menampilkan halaman AR |
| 4. Mengarahkan kamera ke marker |  |
|                                 | 5. Menampilkan objek 3D sistem tata surya            |
| 6. Klik tombol kembali          |  |
|                                 | 7. Menampilkan menu utama                            |

Tabel 4. 4 Skenario Menu materi

| User                                     | Sistem  |
|--|---|
| 1. Mengakses menu materi                 | 2. Menerima <i>request</i> materi               |
|  | 3. Menampilkan halaman materi                   |
| 4. Memilih tombol materi yang diinginkan |   |
|  | 5. Menampilkan materi tentang sistem tata surya |
| 6. Klik tombol kembali                   |   |
|  | 7. Menampilkan menu utama                       |

Tabel 4. 5 Skenario Menu profil

| User                     | Sistem                                     |
|--------------------------|--|
| 1. Mengakses menu profil | 2. Menerima <i>request</i> tampilan profil |
|                          | 3. Menampilkan informasi profil developer  |
| 5. Klik tombol kembali   |  |
|                          | 6. Menampilkan menu utama                  |

Tabel 4. 6 Skenario quiz

| User                            | Sistem                              |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Mengakses menu quiz          | 2. Menerima <i>request</i> quiz     |
|                                 | 3. Menampilkan halaman latihan soal |
| 4. Memilih jawaban latihan soal |                                     |

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
|                        | 5. Menampilkan skor         |
| 6. Klik tombol ulang   |                             |
|                        | 7. Menampilkan latihan soal |
| 8. Memilih tombol Home |                             |
|                        | 9. Menampilkan menu utama   |

Tabel 4. 7 Skenario Tombol exit

| User                       | Sistem  |
|----------------------------|---|
| 1. Mengakses tombol keluar | 2. Menerima <i>request</i> exit                           |
|                            | 3. Menampilkan Pertanyaan pilihan keluar “YA” dan “Tidak” |
| 4. Memilih Tidak           |   |
|                            | 5. Kembali ke menu utama                                  |
| 6. Memilih YA              |   |
|                            | 7. Keluar dari aplikasi                                   |
| 8. Memilih tombol Home     |   |
|                            | 9. Menampilkan menu utama                                 |

f. Skenario *Use Case Developer*

Skenario *use case developer* menjelaskan lebih detail tentang aktivitas pengembang didalam sistem. Proses setiap *use case* dari *user* ke sistem dapat dilihat pada tabel 4.7 sampai dengan tabel 4.14 dimana developer dapat mengelola tampilan fungsi tombol ,menu scanAR, marker, Objek 3D, menu materi, menu profil, quiz, dan tombol *exit*.

Tabel 4. 8 Skenario kelola Tampilan

| <b>Developer</b>                        | <b>Sistem</b>                      |
|---|------------------------------------|
| 1. kelola Tampilan background atau icon |                                    |
|   | 2. menyimpan hasil kelola tampilan |

Tabel 4. 9 Skenario kelola fungsi tombol

| <b>Developer</b>               | <b>Sistem</b>                           |
|--------------------------------|---|
| 1. kelola script fungsi tombol |   |
|                                | 2. menyimpan hasil kelola fungsi tombol |

Tabel 4. 10 Skenario kelola menu materi

| <b>Developer</b>                      | <b>Sistem</b>                    |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. kelola isi materi pada menu materi |                                  |
|                                       | 2. menyimpan hasil kelola materi |

Tabel 4. 11 Skenario kelola scanAR

| <b>Developer</b>   | <b>Sistem</b>                    |
|--|----------------------------------|
| 1. kelola Objek 3D ,animasi 3D, marker ,dan Aktifkan kamera AR |                                  |
|  | 2. menyimpan hasil kelola scanAR |

Tabel 4. 12 Skenario kelola Objek 3D

| <b>Developer</b>                             | <b>Sistem</b>                      |
|--|------------------------------------|
| 1. kelola gambar 3D sesuai yang ingin dibuat |                                    |
|  | 2. menyimpan hasil kelola Objek 3D |

Tabel 4. 13 Skenario kelola quiz

| <b>Developer</b>                      | <b>Sistem</b>                                     |
|---------------------------------------|---|
| 1. kelola pertanyaan dan jawaban soal |   |
|                                       | 2. menyimpan dan mengelola hasil jawaban dan soal |
| 3. mengelola timer dan hasil jawaban  |   |
|                                       | 4. Menyimpan hasil kelola timer dan hasil jawaban |

Tabel 4. 14 Skenario kelola marker

| <b>Developer</b>        | <b>Sistem</b>                    |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. kelola gambar marker |                                  |
|                         | 2. menyimpan hasil kelola marker |

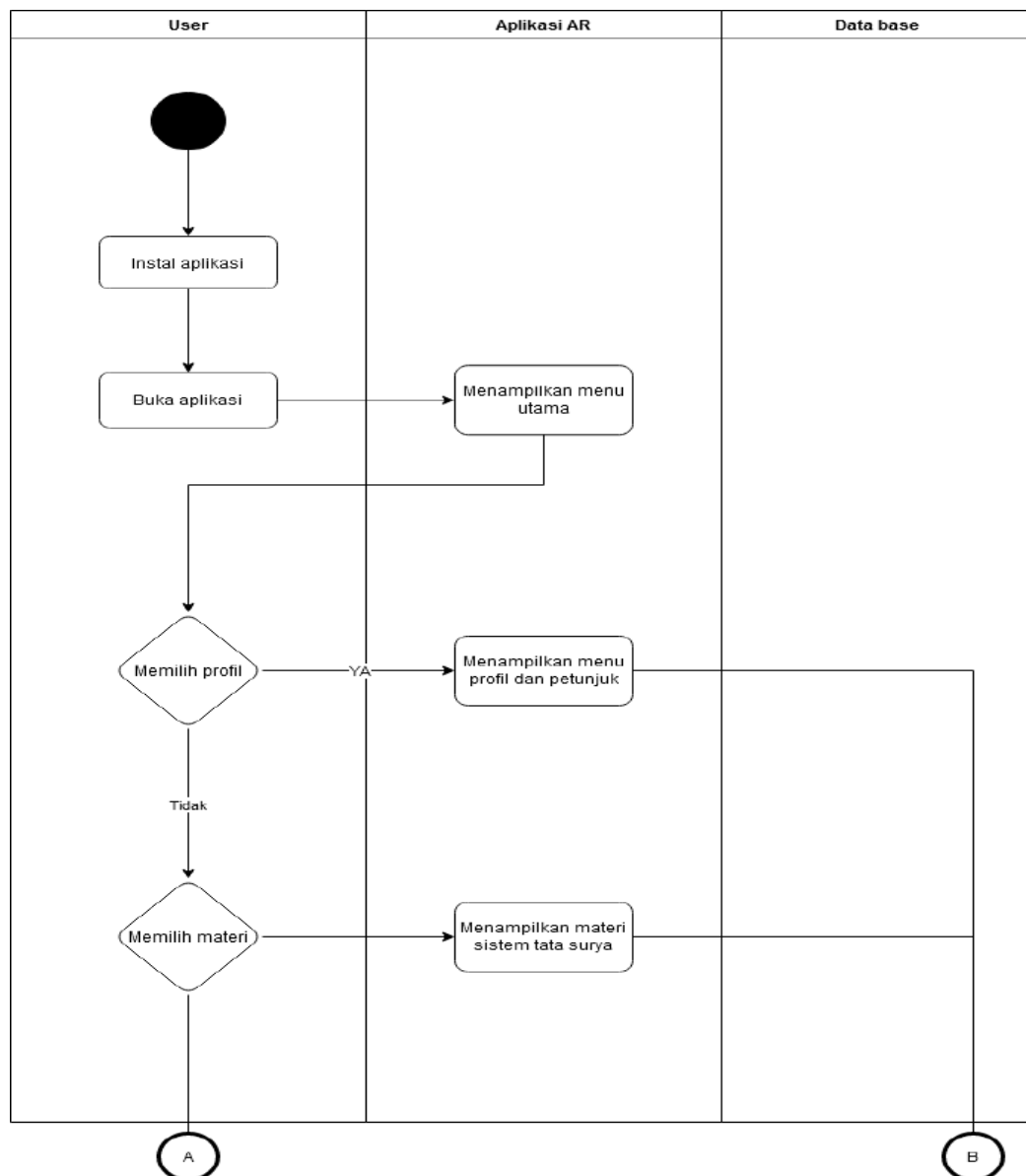
Tabel 4. 15. Skenario kelola Tombol exit

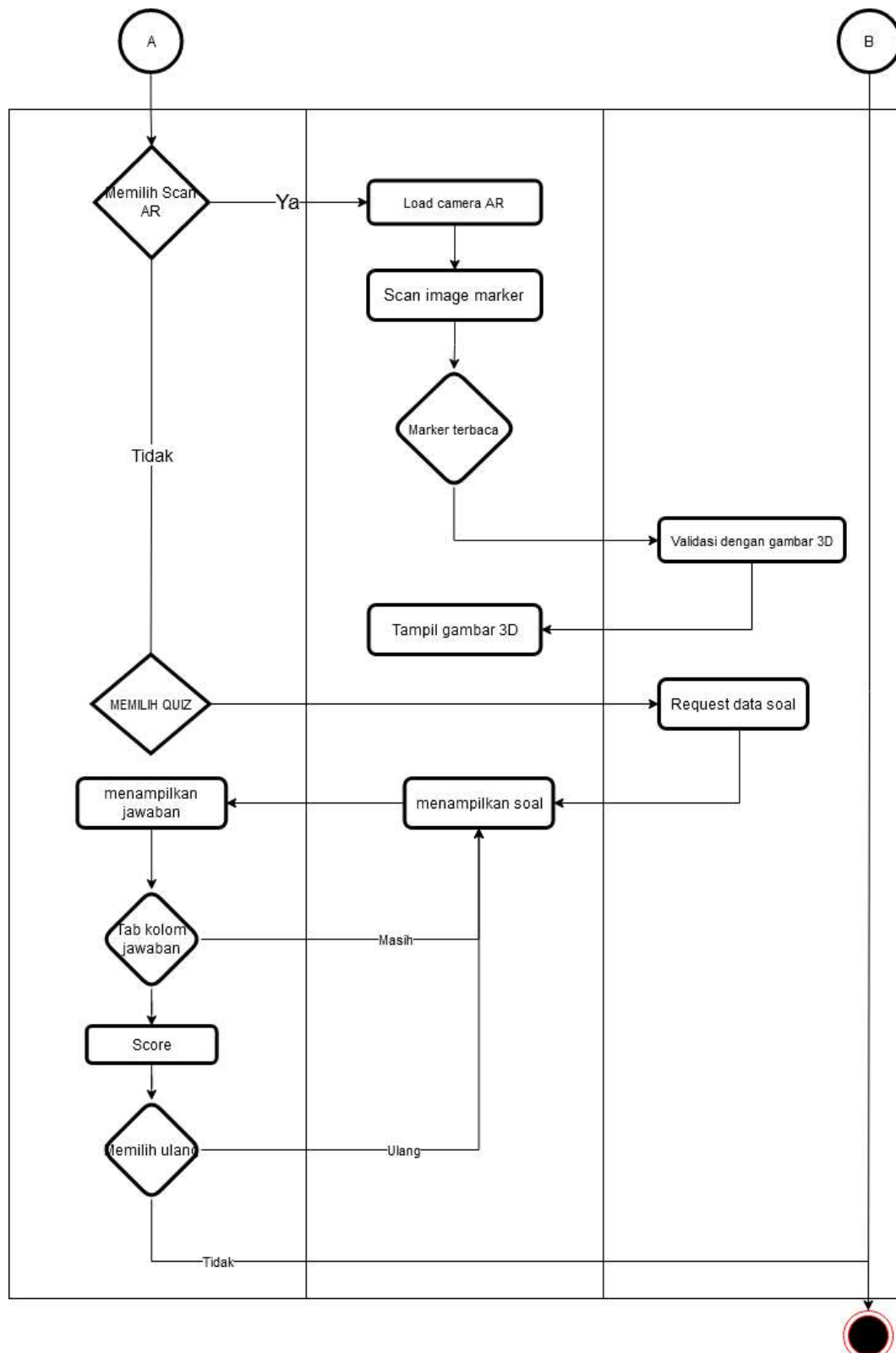
| <b>Developer</b>             | <b>Sistem</b>                         |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. kelola script tombol exit |                                       |
|                              | 2. menyimpan hasil kelola tombol exit |



g. Activity Diagram

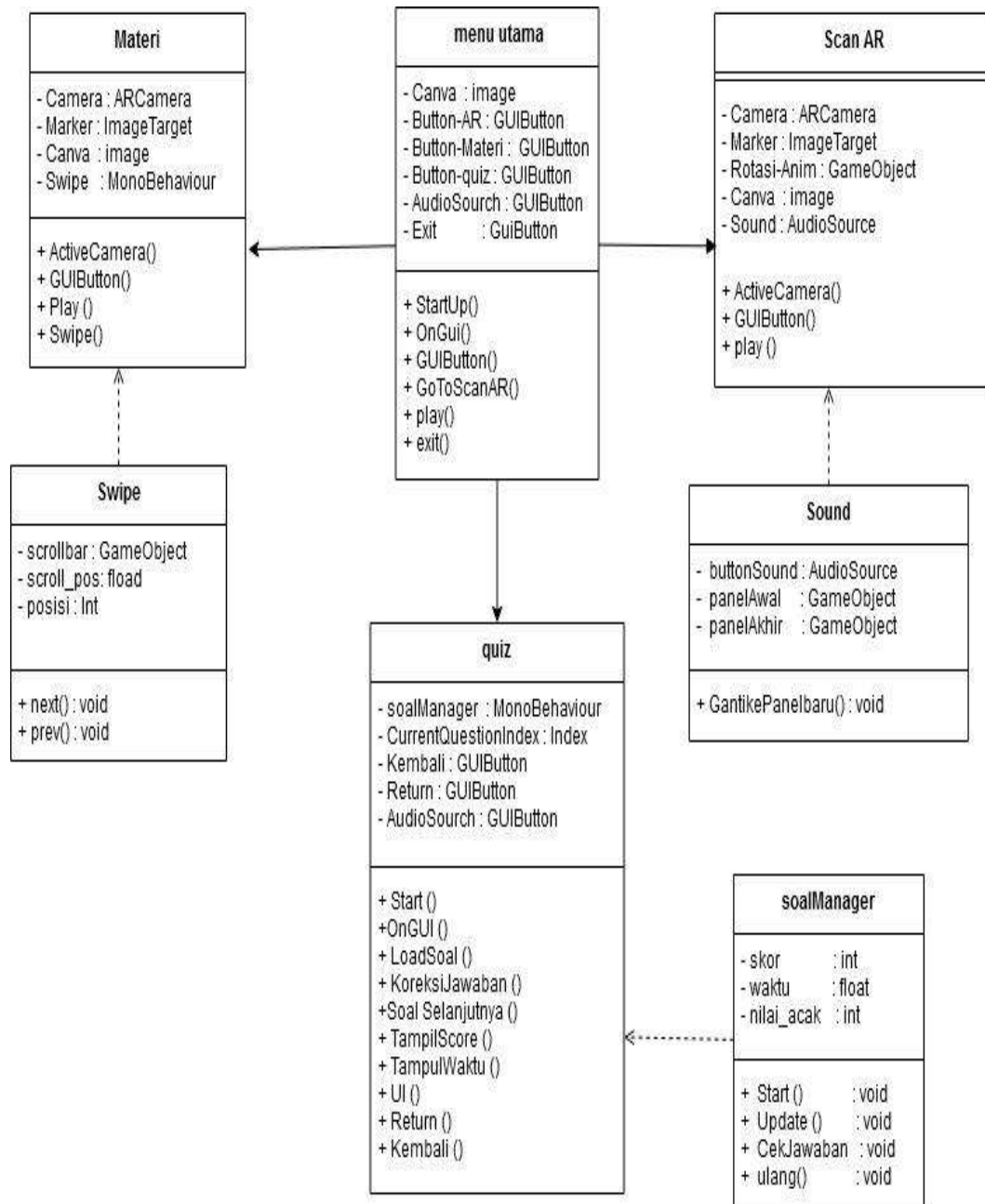
*Activity diagram* menggambarkan proses alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Bagaimana masing-masing dari alir berawal dimulai, *decision* yang memungkinkan terjadi, dan bagaimana berakhirnya alir tersebut. Gambaran keseluruhan *activity diagram* dapat dilihat pada gambar 4.2 yang menggambarkan proses keseluruhan alur aktivitas pada sistem aplikasi media pembelajaran sistem tata surya berbasis *augmented reality*.





Gambar 4. 2 Activity Diagram Aplikasi AR

## h. Class Diagram

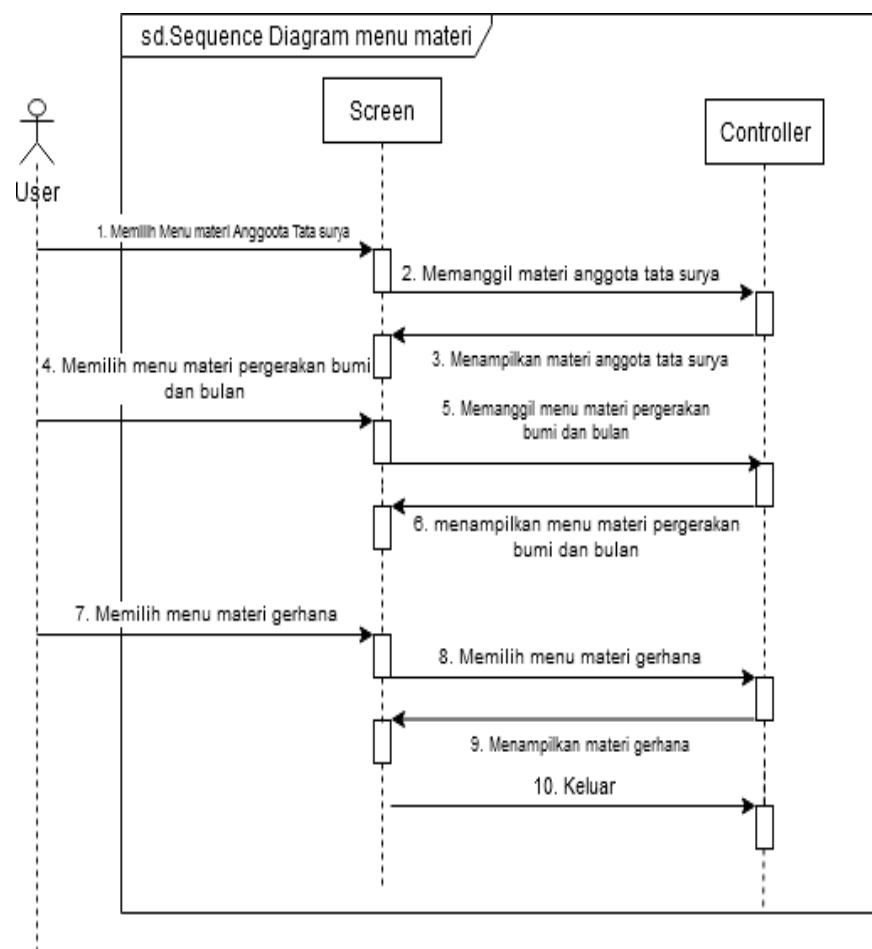


Gambar 4. 3 Class Diagram Aplikasi AR

### i. Sequence Diagram

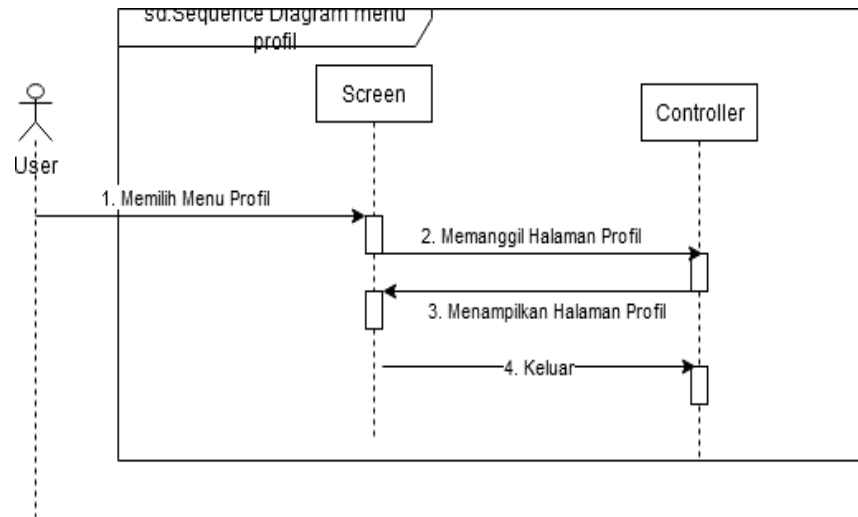
Sequence diagram merupakan gambaran alur system disetiap fungsionalitas yang sebelumnya telah ditunjukkan pada use case diagram.

1. Sequence diagram pada gambar 4.4 menampilkan menu materi. Sequence diagram untuk menjelaskan proses menampilkan menu materi :



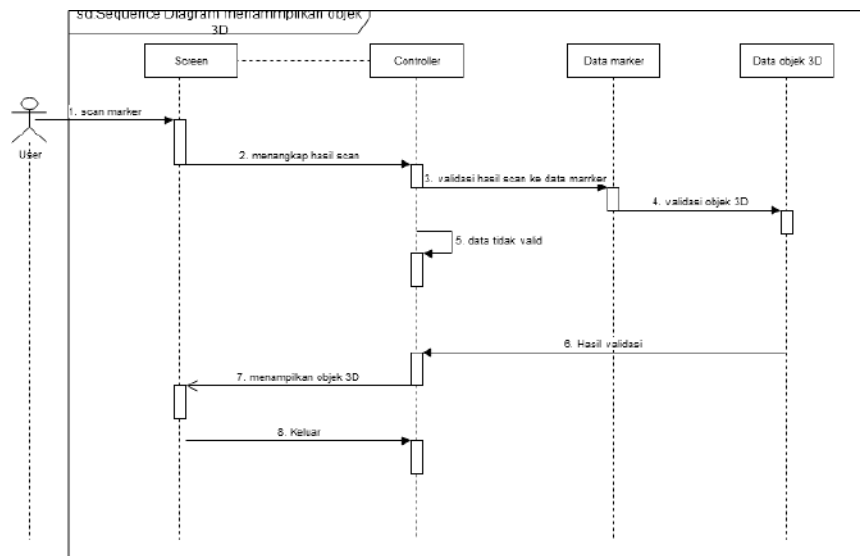
Gambar 4. 4 Sequence Diagram menu materi

2. Sequence diagram pada gambar 4.5. menampilkan menu profil. Sequence diagram yang digunakan untuk menjelaskan proses menampilkan menu profil :



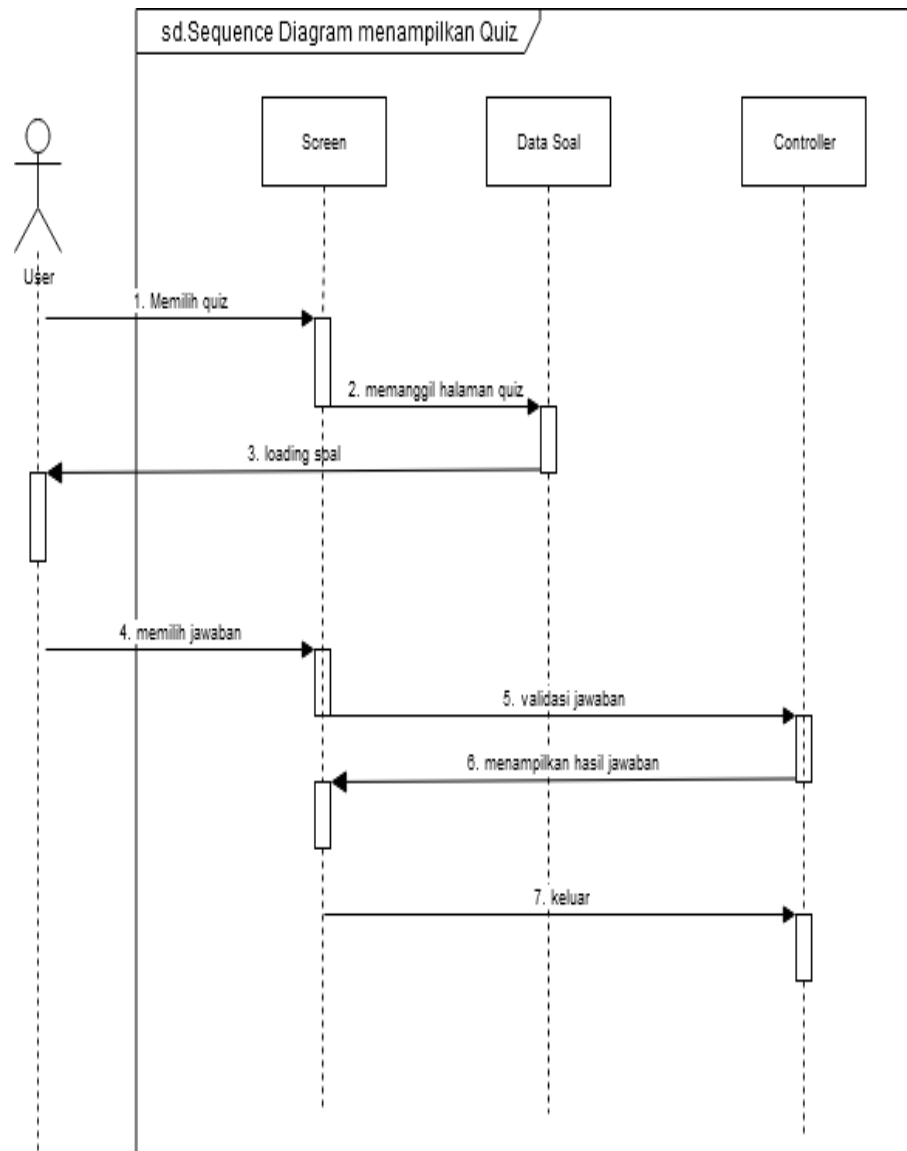
Gambar 4. 5 Sequence Diagram menampilkan menu profil

3. Sequence diagram pada gambar 4.6 menampilkan gambar 3D. sequence diagram yang digunakan untuk menjelaskan proses menampilkan gambar 3D Sistem tata surya dalam menu ScanAR :



Gambar 4. 6 Sequence Diagram menampilkan gambar 3D

4. Sequence diagram pada gambar 4.7 untuk menampilkan quiz. Sequence diagram yang digunakan untuk menjelaskan proses menampilkan menu quiz :



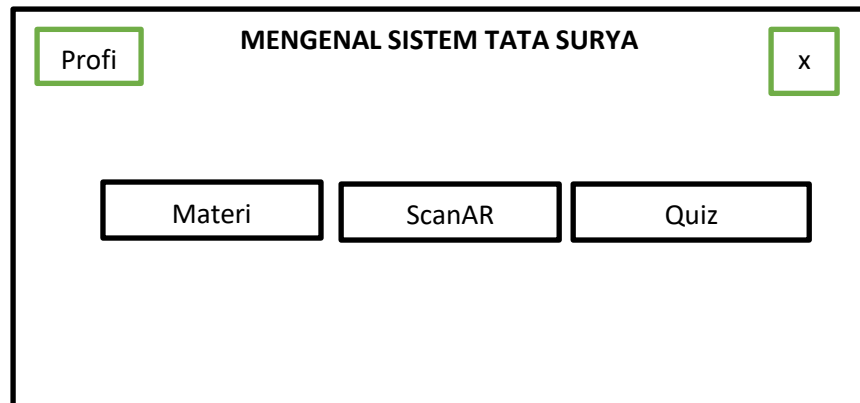
Gambar 4. 7 Sequence Diagram menampilkan quiz

j. Perancangan *User Interface (UI)*

*User interface* mempunyai fungsi sebagai penghubung antara user dan sistem. Sehingga harus dibuat sesederhana mungkin agar mudah digunakan dan menarik. Sehingga perlu dirancang *user interface* yang mana nantinya menjadi acuan dalam pembuatan aplikasi. Tahapan ini menggambarkan letak menu, tampilan, tombol, dan text yang dibuat pada aplikasi.

### 1) Halaman menu utama

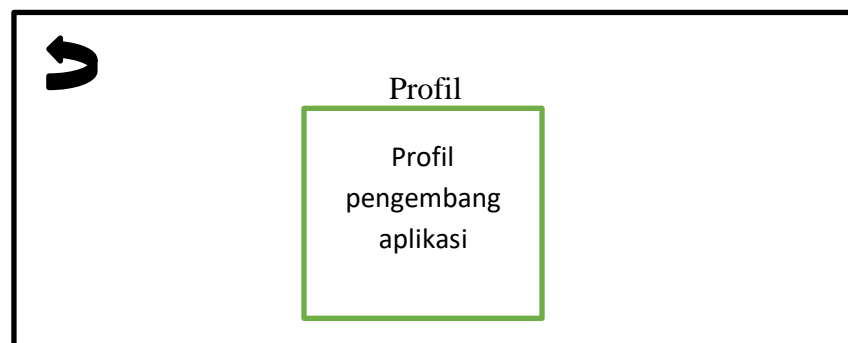
Halaman menu utama seperti pada gambar 4.8 terdiri beberapa tombol menu yaitu menu materi, menu scanAR, quiz, profil, dan keluar.



Gambar 4. 8 Perancangan Halaman Utama

### 2.) Halaman dari Profil

Halaman profil seperti pada gambar 4.9 Menampilkan profil developer aplikasi augmented reality ini.

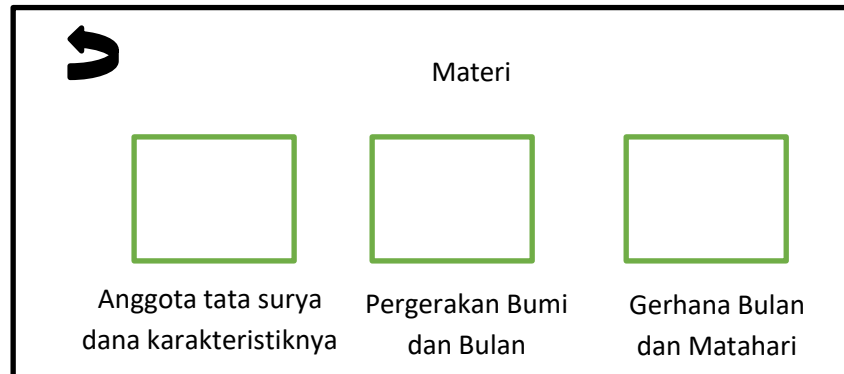


Gambar 4. 9 Perancangan Halaman profil

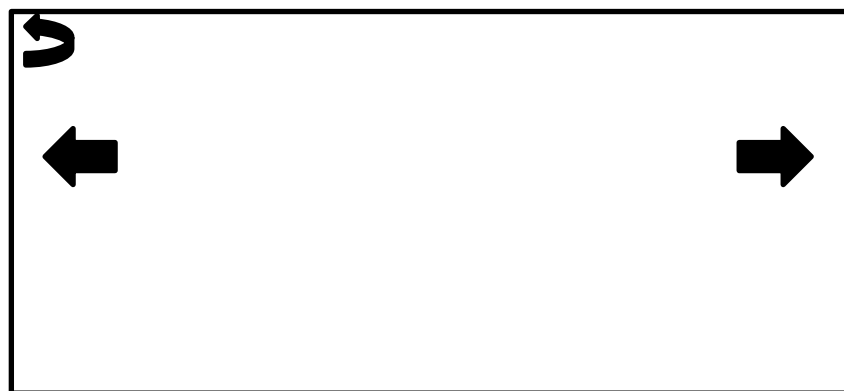
### 3.) Halaman Menu Materi

Halaman menu materi pada gambar 4.10 menampilkan berbagai macam materi dan user dapat memilih

materi dan juga dapat membaca materi dengan cara swipe layar untuk pindah ke materi yang lainnya.



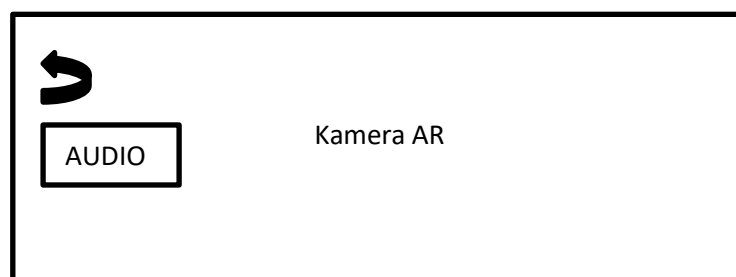
Gambar 4. 10.Menu awal Materi



Gambar 4. 11 Menu penjelasan materi

#### 4.) Halaman Menu Scan AR

Halaman menu scan AR pada gambar 4.12 menampilkan objek 3D ketika kamera men scan marker dan terdapat didalamnya tombol audio yang berfungsi untuk mengaktifkan audio penjelasan tentang objek yang discan.

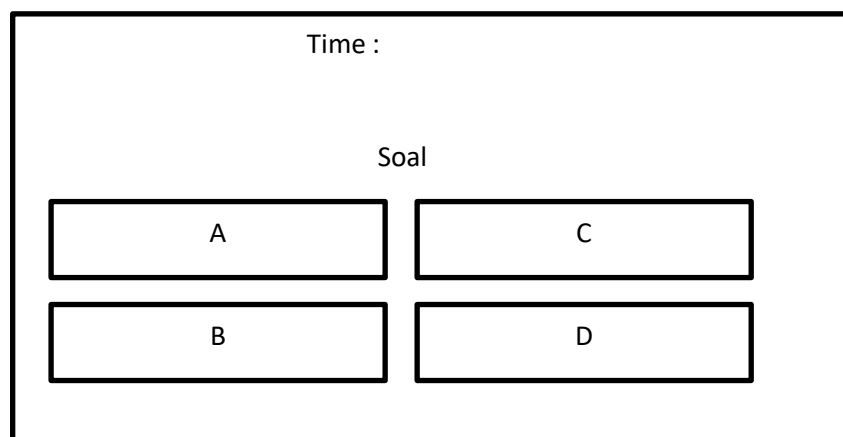


Gambar 4. 12 Tampilan pada scan AR

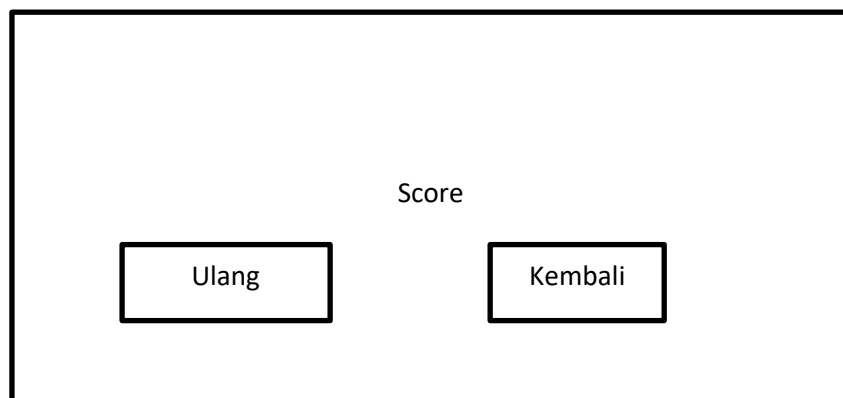


### 5.) Halaman Quiz

Halaman quiz seperti pada gambar 4.13 dan 4.14 menampilkan latihan soal yang nantinya dapat dikerjakan oleh user dan akan menampilkan sebuah skor setelah user menyelesaikan semua soal. Kemudian user dapat mengulangi latihan soal setelah menekan tombol ulang. Saat mengerjakan soal user terpaku pada waktu yang ditentukan sehingga ketika waktu habis maka soal akan berganti ke soal selanjutnya sampai selesai.



Gambar 4. 13 Tampilan pada latihan soal



Gambar 4. 14 Tampilan pada hasil latihan

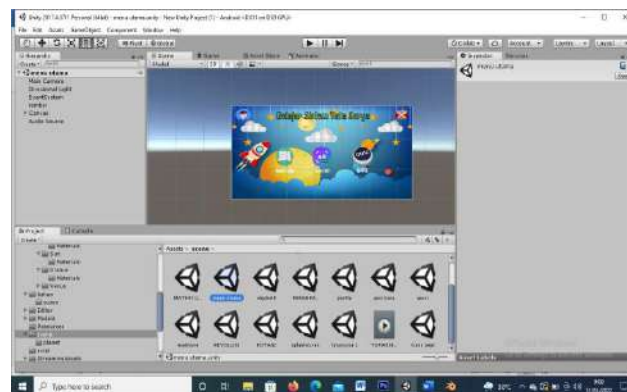
### 3. Implementasi

#### a. Implementasi pada *software* unity 2017

Tahap implementasi adalah tahapan proses perancangan dari hasil desain yang telah dibuat kemudian dapat diimplementasikan melalui *software* unity.

##### 1) Scene Halaman utama

Scene halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.15 merupakan tampilan di unity yang menampilkan halaman menu utama.



Gambar 4. 15 Tampilan menu utama

##### 2) Scene Halaman profil

Scene halaman profil menampilkan profil developer. Dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Tampilan menu profil di unity

### 3) Scene Halaman materi

Scene halaman materi seperti pada gambar 4.17 menampilkan materi pembelajaran sistem tata surya. User dapat memilih menu materi yang ingin dibaca dan dapat membaca ke halaman selanjutnya dengan menswipe layar untuk berpindah ke halaman berikutnya.



Gambar 4. 17 Menu materi utama di unity

### 4) Scene halaman scanAR

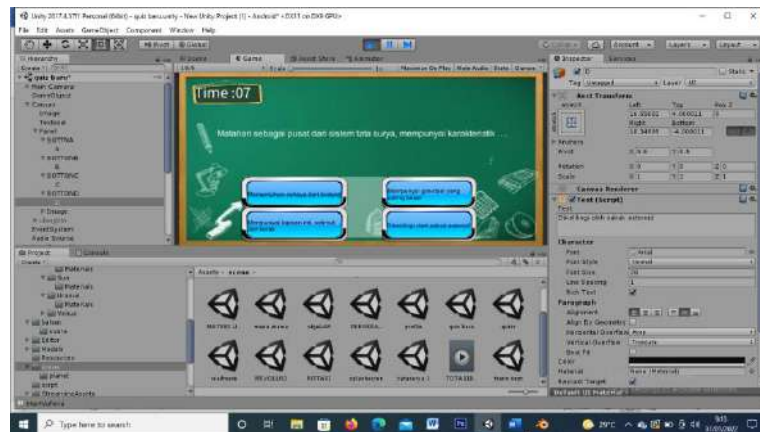
Scene halaman scan AR pada tampilan unity seperti pada gambar 4.18 . merupakan implementasi dari desain awal yang di terapkan pada aplikasi unity.



Gambar 4. 18 Tampilan pembuatan AR 3D di unity

### 5) Scene menu quiz

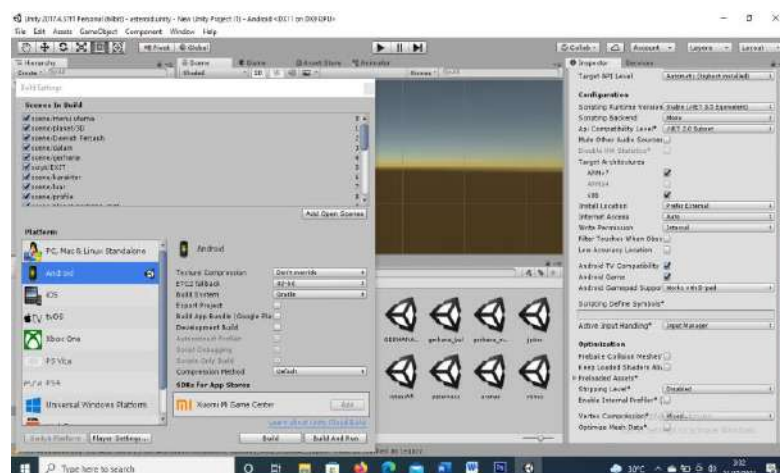
Scene halaman latihan soal pada tampilan unity seperti pada gambar 4.19 . merupakan implementasi dari desain awal yang diterapkan pada aplikasi unity.



Gambar 4. 19 Tampilan pembuatan quiz di uniy

### b. Build aplikasi dari unity ke platform android

Setelah perancangan di aplikasi unity selesai selanjutnya proses build ke platform android sehingga aplikasi bisa berjalan di smartphone android. Proses build dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Proses build ke platform android

c. Implementasi pada android

Setelah tahapan implementasi pada software unity, selanjutnya aplikasi yang sudah dibuat didalam software unity akan dibuild ke platform android dan dapat digunakan pada handphone android.

1) Splash Screen

Halaman splash screen adalah halaman awal ketika aplikasi dibuka. Halaman ini merupakan halaman produk dari aplikasi unity itu sendiri. Tampilan splash screen seperti pada gambar 4.21 Akan muncul beberapa detik ketika aplikasi mulai dibuka.



Gambar 4. 21 tampilan Splash Screen

2) Halaman Menu Utama

Halaman menu utama menampilkan halaman menu awal ketika aplikasi dibuka, seperti pada gambar 4.22 . pada menu utama terdapat menu materi, scenAR, quiz , dan profil.



Gambar 4. 22 Tampilan menu utama

### 3) Halaman Menu Materi

Halaman menu materi seperti pada gambar 4.23 terdapat materi materi tentang sistem tata surya. Di dalam menu materi ini menampilkan beberapa pilihan menu materi dan juga terdapat fitur *swipe* yang berfungsi untuk membaca materi selanjutnya dengan cara *swipe* layar ke kanan atau kiri.



Gambar 4. 23 Tampilan menu materi

### 4) Halaman scanAR

Halaman scan AR seperti pada gambar 4.24 . menampilkan halaman utama pada menu scanAR. Pengguna dapat memilih objek yang ingin discan.



Gambar 4. 24 Tampilan meun scanAR

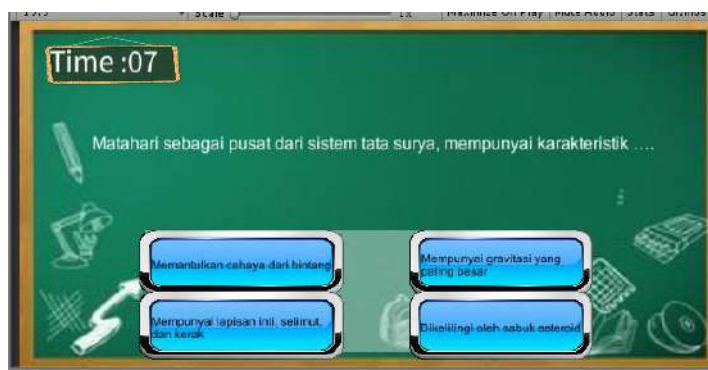
- 5) Scan objek 3D Pada halaman scanAR setelah memilih objek yang akan di scan akan muncul objek 3d sesuai dengan objek yang dipilih dengan cara menscan marker. Dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Scan AR objek 3D

- 6) Halaman menu quiz

Pada halaman menu quiz terdapat latihan soal sebanyak 10 soal dan pengguna dapat mengerjakan soal dengan batas waktu pengerjaan 10 detik. Setelah waktu habis soal akan berganti dan seterusnya sampai selesai. Tampilan soal seperti pada gambar 4.26 ,dan ketika selesai maka skor akan muncul seperti pada tampilan gambar 4. 27.



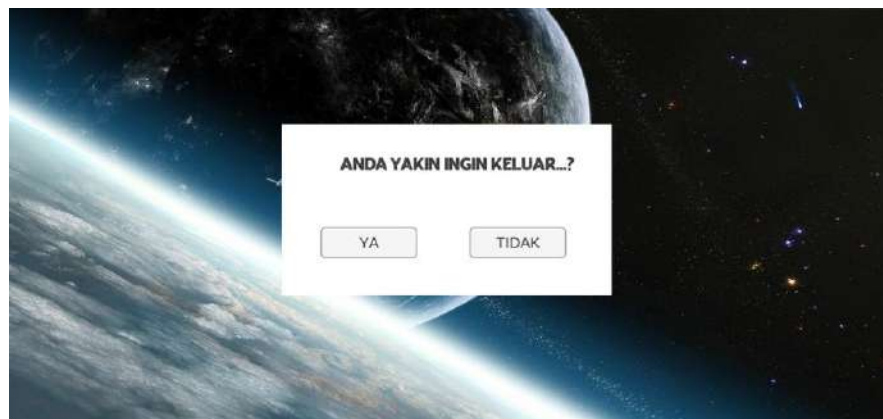
Gambar 4. 26 Tampilan latihan soal



Gambar 4. 27 Tampilan skor

#### 7) Exit

Menu exit terdapat pada halaman menu utama. Setelah tombol exit ditekan maka akan muncul pilihan seperti pada gambar 4. 28. Tampilan pilihan exit.



Gambar 4. 28 Tampilan pilihan exit





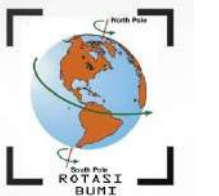

#### d. Pembuatan marker








Marker berupa objek 2D dimasukan kedalam vuforia engine untuk mendapatkan data base, agar nantinya objek tersebut dapat discan pada AR camera yang dibuat pada unity. Adapun penilaian dalam memasukan marker pada vuforia dapat dilihat pada tabel 4.16. dimana nantinya nilai tersebut berpengaruh terhadap terbacanya marker pada saat discan. Semakin tinggi rating yang diperoleh maka semakin mudah objek pada marker terbaca



dan sebaliknya jika rating rendah maka marker akan sulit terbaca. Dalam pembuatan marker sangat penting agar nantinya kamera AR dapat menscan marker berupa gambar 2D.

Tabel 4. 16 Implementasi marker di vuforia

| No. | Target Name      | Marker   | Rating    |
|-----|------------------|--|-----------|
| 1.  | Gerhana bulan    |    | ★ ★ ★ ★ ☆ |
| 2.  | Gerhana Matahari |   | ★ ★ ★ ★ ☆ |
| 3.  | Mars             |  | ★ ★ ★ ☆ ☆ |
| 4.  | Mercurius        |  | ★ ★ ★ ☆ ☆ |
| 5.  | Rotasi           |  | ★ ★ ★ ★ ★ |
| 6.  | Revolusi         |  | ★ ★ ★ ★ ★ |

|     |          |   |       |
|-----|----------|---|-------|
| 7.  | Asteroid |  ASTEROID  | ★★★★★ |
| 8.  | Neptunus |  NEPTUNUS  | ★★★☆☆ |
| 9.  | Uranus   |  URANUS    | ★★★☆☆ |
| 10. | Saturnus |  SATURNUS | ★★★☆☆ |
| 11. | Jupiter  |  JUPITER | ★★★☆☆ |
| 12. | Bumi     |  BUMI    | ★★★★★ |
| 13. | Venus    |  VENUS   | ★★★☆☆ |

e. Pengkodean

Pembangunan aplikasi membutuhkan coding untuk memberi perintah dari fungsi-fungsi fitur dalam aplikasi ini seperti

fungsi suara, fungsi tombol, fungsi *swipe* pada pilihan materi, quiz, dan algoritma *Shuffle Random*. Dengan hasil fungsi suara dapat memunculkan musik background, scrip tombol berguna untuk mengaktifkan fungsi tombol agar dapat beralih ke scene berikutnya, script *swipe* berfungsi untuk memberi fitur tambahan agar objek atau materi dalam aplikasi dapat digeser menggunakan sentuhan, kemudian script pembuatan quiz yang didalamnya berfungsi untuk menambahkan soal dan jawaban dan juga membuat soal acak menggunakan algoritma *shuffle random*. Pembuatan script coding menggunakan bahasa pemrograman C#.

#### 4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan 5 tahapan yang bertujuan untuk mengetahui deteksi marker dalam kondisi normal dan tidak normal. Pengujian perangkat dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana aplikasi dapat bekerja pada perangkat smartphone. *Black box* yang digunakan untuk melakukan pengujian fungsi dan tampilan program. *White box* pengujian dari segi koding dan user *acceptance test* yang digunakan untuk mengetahui respon dari responden terhadap program.

##### a. Hasil Pengujian Deteksi Marker

Pengujian deteksi marker dengan mendeteksi marker pada sudut pandang, jarak, dan tertutupnya marker yang telah diatur sebelumnya.

##### 1) Hasil pengujian akurasi

Pengujian akurasi marker dengan ukuran jarak, kemiringan, oklusi ( pengujian dengan cara marker terhalang ) dengan cara mengarahkan kamera ke marker. pengujian memiliki batas untuk terdeteksi kamera dan berpengaruh untuk munculnya objek. Hasil pengujian marker dengan jarak dapat dilihat pada tabel 4.17 dan 4.18.

## a) Hasil pengujian deteksi marker dengan jarak



Gambar 4. 29 Uji Deteksi Marker Dengan Jarak

Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan objek marker dengan jarak seperti pada gambar 4.29 yang ditentukan dengan posisi kamera. Hasil pengujian diperoleh seperti pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Hasil pengujian deteksi marker dengan jarak

| Jarak (Cm) | Hasil Pengujian Marker |                  |
|------------|------------------------|------------------|
|            | Terdeteksi             | Tidak Terdeteksi |
| 15 cm      | ✓                      |                  |
| 30 cm      | ✓                      |                  |
| 45 cm      | ✓                      |                  |
| 60 cm      |                        | ✓                |
| 75 cm      |                        | ✓                |
| 90 cm      |                        | ✓                |

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pengujian deteksi marker dengan jarak sangat berpengaruh. Pada jarak 15-45 cm marker masih terdeteksi kamera, tetapi pada jarak 60-90 cm kamera dapat mendeteksi marker tetapi tidak muncul objek.

## b) Hasil pengujian deteksi marker dengan kemiringan



Gambar 4. 30 Uji Deteksi Marker Dengan Kemiringan

Pengujian deteksi marker dengan kemiringan dilakukan dengan cara memposisikan kamera terhadap marker dengan sudut kemiringan tertentu untuk menguji terdeteksinya marker yang dapat dilihat hasilnya pada tabel 4.18

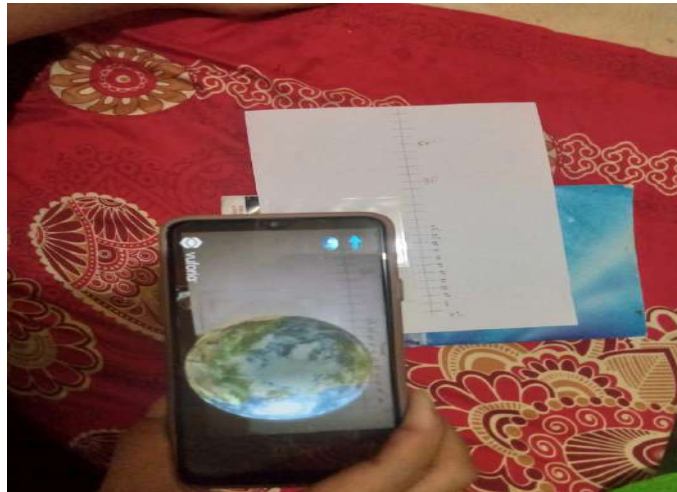
Tabel 4. 18 Hasil pengujian deteksi marker dengan kemiringan

| Kemiringan<br>( derajat ) | Hasil Pengujian Marker |                  |
|---------------------------|------------------------|------------------|
|                           | Terdeteksi             | Tidak Terdeteksi |
| 0°                        | ✓                      |                  |
| 18°                       | ✓                      |                  |
| 33°                       | ✓                      |                  |
| 45°                       | ✓                      |                  |
| 90°                       |                        | ✓                |

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian deteksi marker dengan kemiringan berpengaruh terhadap terdeteksinya marker terhadap kamera. hasil kemiringan antara 0° - 45° marker masih terdeteksi dan muncul objek.

Dan pada sudut  $>90^\circ$  marker tidak dapat memunculkan objek atau tidak terdeteksi.

2) Hasil pengujian deteksi marker dengan oklusi



Gambar 4. 31 Uji Deteksi Marker Dengan Oklusi

Pengujian okulasi dilakuakn dengan cara menutup marker dengan persentase tertutup yang sudah di tentukan dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Hasil pengujian deteksi marker dengan oklusi

| Marker terhalang<br>(%) | Hasil pengujian marker |                  |
|-------------------------|------------------------|------------------|
|                         | terdeteksi             | Tidak terdeteksi |
| 10 %                    | ✓                      |                  |
| 20 %                    | ✓                      |                  |
| 30 %                    | ✓                      |                  |
| 40 %                    | ✓                      |                  |
| 50 %                    | ✓                      |                  |
| 60 %                    | ✓                      |                  |
| 70 %                    |                        | ✓                |
| 80 %                    |                        | ✓                |
| 90 %                    |                        | ✓                |
| 100 %                   |                        | ✓                |

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian oklusi bahwa marker dapat terdeteksi ketika marker tertutup antara 10% - 60%. Ketika marker tertutup antara 70% - 100% maka marker tidak dapat terdeteksi atau tidak muncul objek.

b. Hasil Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat di pergunakan pada perangkat smartphone. Dengan uji perangkat maka dapat diketahui hasil uji coba berbagai macam smartphone versi android dengan spesifikasi yang berbeda dan ditemukan perangkat yang optimal saat menjalankan aplikasi ini. Adapun berbagai macam jenis smartphone versi android yaitu *Xiaomi POCO android 11*, *realme6 android 11*, *oppoA5s versi android 8.1.0*. dari 3 smartphone tersebut maka dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji coba yang terdapat pada tabel 4.20 maka aplikasi dapat berjalan optimal pada perangkat smartphone *Xiaomi POCO android 11*.

Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Perangkat Versi Android

| No. | Versi Os                       | Spesifikasi  | Keterangan  |
|-----|--------------------------------|--|---|
| 1.  | <i>Xiaomi POCO android 11.</i> | ✓ <i>Android 11</i><br>✓ <i>Camera 48 MP + 8MP</i><br>✓ <i>6 GB RAM</i><br>✓ <i>128 GB Storage</i> | Aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan jarak, kemiringan, oklusi dan kecepatan dalam penggunaan                     |
| 2.  | Realmi 6                       | ✓ <i>Android 11</i><br>✓ <i>Camera 64 MP + 16MP</i><br>✓ <i>4 GB RAM</i><br>✓ <i>128 GB</i>        | Aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan jarak, kemiringan, oklusi dan kecepatan dalam membuka aplikasi dan kecepatan |

|    |                 |  |   |
|----|-----------------|--|---|
|    |                 | <i>Storage</i>   | untuk klik tombol cukup cepat.  |
| 3. | <i>Oppo A5s</i> | ✓ <i>Android 8.1</i><br>✓ <i>Camera 13 MP + 2MP</i><br>✓ <i>3 GB RAM</i><br>✓ <i>32 GB Storage</i> | <i>Aplikasi dapat berjalan cukup baik pada smartphone ini, tetapi untuk kecepatan penggunaan masih kurang baik saat menekan tombol maupun berjalannya animasi pada objek AR. Akan tetapi untuk scan marker cukup baik untuk mendeteksi.</i> |

c. Hasil pengujian *black box*

Hasil pengujian *black box* didapatkan dari hasil penilaian dari fungsi-fungsi dari aplikasi. Pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel 4.21. Hasil pengujian *Black Box*. Jika hasil yang diharapkan sesuai dengan pengujian, maka aplikasi sudah sesuai dengan sebelumnya. Dan apabila belum sesuai maka perlu dilakukan perbaikan.

Tabel 4. 21 Hasil pengujian *Black Box*

| No | Nama Pengujian          | Hasil Penguji 1 |             | Hasil Penguji 2 |             | Hasil Penguji 3 |             |
|----|-------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
|    |                         | Valid           | Tidak Valid | Valid           | Tidak Valid | Valid           | Tidak Valid |
| 1. | <i>Splashscreen</i>     | ✓               |             | ✓               |             | ✓               |             |
| 2. | <i>Background musik</i> | ✓               |             | ✓               |             | ✓               |             |



|               |                      |           |          |           |          |           |          |
|---------------|----------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 3.            | Menu utama           | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 4.            | Profil               | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 5.            | Tombol home          | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 6.            | Menu materi          | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 7.            | Swipe layar          | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 8.            | Tombol back          | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 9.            | Menu scan            | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 10.           | Membuka kamera<br>AR | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 11.           | Animasi              | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 12.           | Audio                | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 13.           | Quiz                 | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 14.           | Load quiz            | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 15.           | Timer                | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 16.           | Tombol jawaban       | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 17.           | Skor                 | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 18.           | Mengulang quiz       | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 19.           | Tombol keluar quiz   | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| 20.           | Tombol <i>exit</i>   | ✓         |          | ✓         |          | ✓         |          |
| <b>JUMLAH</b> |                      | <b>20</b> | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>0</b> |

Setelah melakukan pengujian *black box* pada aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran sistem tata surya

yang didapat dari 3 penguji dari dosen informatika dan 13 pengujian fungsional maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1) Hasil penguji 1

$$\text{Valid} \quad : \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Tidak Valid} \quad : \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$

2) Hasil penguji 2

$$\text{Valid} \quad : \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Tidak Valid} \quad : \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$

3) Hasil penguji 3

$$\text{Valid} \quad : \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Tidak Valid} \quad : \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Rata-rata jumlah presentase} = \frac{300\%}{3} = 100\%$$

Maka hasil perhitungan presentase pengujian *black box* dari 3 penguji menunjukkan tingkat keberhasilan memiliki presentase 100% dan tingkat kegagalan 0%. Setiap tombol, fitur dan animasi pada aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat dipergunakan.

d. Pengujian *white box*

*White box Testng* merupakan Basis Path Testing guna menentukan komplektifitas logika serta alur dari suatu data. Metode desain uji kasus yang menggunakan struktur kontrol dari desain prosedural untuk menghasilkan kasus-kasus uji dan mengetahui node pada *independent path*. Pada pengujian *white box* dilakukan pada *script* dari *Algoritma Shuffle Random*. Adapun uruan *script* dari *Algoritma Shuffle Random* dapat dilihat pada tabe 4.22.

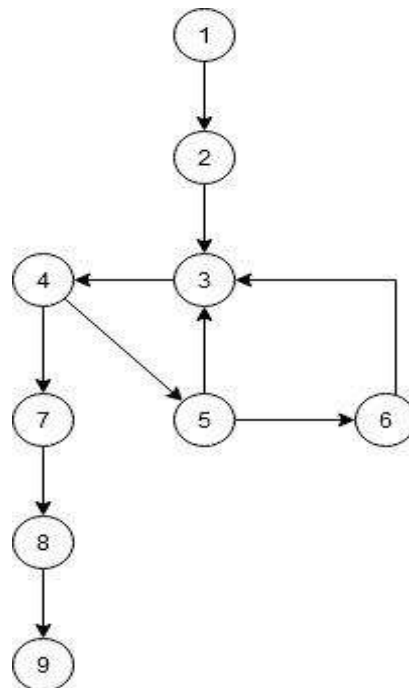
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian *White Box*

|   |   |
|---|---|
| 1 | <pre>using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI;  public class SoalManager : MonoBehaviour</pre>   |
| 2 | <pre>public GameObject selesai; public int skor; public float waktu; private int nilaiAcak; Text textSoal, textA, textB, textC, textD, textWaktu; public List&lt;Soal&gt; KumpulanSoal; // Use this for initialization</pre>  |
| 3 | <pre>void Start () {      textSoal = GameObject.Find ("Textsoal").GetComponent&lt;Text&gt;();     textA = GameObject.Find ("A").GetComponent&lt;Text&gt; ();     textB = GameObject.Find ("B").GetComponent&lt;Text&gt; ();     textC = GameObject.Find ("C").GetComponent&lt;Text&gt; ();     textD = GameObject.Find ("D").GetComponent&lt;Text&gt; ();      textWaktu = GameObject.Find ("Textwaktu").GetComponent&lt;Text&gt; ();</pre> |

|   |   |
|---|---|
|   | <pre>                 nilaiAcak = Random.RandomRange (0, KumpulanSoal.Count);             } </pre>  |
| 4 | <pre>             if (KumpulanSoal.Count &gt; 0) </pre>   |
| 5 | <pre>             if (waktu &lt;= 0) {                 KumpulanSoal.RemoveAt (nilaiAcak);                 waktu = 10;                 nilaiAcak = Random.RandomRange (0, KumpulanSoal.Count);             } </pre>  |
| 6 | <pre>                 textSoal.text = KumpulanSoal [nilaiAcak].soal;                  textA.text = KumpulanSoal [nilaiAcak].pilA                 ;                  textB.text = KumpulanSoal [nilaiAcak].pilB                 ;                  textC.text = KumpulanSoal [nilaiAcak].pilC                 ;                  textD.text = KumpulanSoal [nilaiAcak].pilD                 ; </pre> |
| 7 | <pre>             else {                 selesai.SetActive (true);                 textSoal.text = "skor:" + skor;                 GameObject.Find ("Textwaktu").SetActive (false);                 GameObject.Find ("Panel").SetActive (false);             } </pre>   |
| 8 | <pre> public void CekJawaban (string jawaban){     if (KumpulanSoal[nilaiAcak].A==true &amp;&amp; jawaban=="a"){ </pre>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <pre>         skor++;     }     if (KumpulanSoal[nilaiAcak].B==true &amp;&amp; jawaban=="b"){         skor++;     }     if (KumpulanSoal[nilaiAcak].C==true &amp;&amp; jawaban=="c"){         skor++;     }     if (KumpulanSoal[nilaiAcak].D==true &amp;&amp; jawaban=="d"){         skor++;     }     KumpulanSoal.RemoveAt (nilaiAcak);     nilaiAcak = Random.RandomRange (0, KumpulanSoal.Count);     waktu = 10; } </pre> |
| 9 | <pre> { } </pre>  |

### 1. Basis Path



Gambar 4. 32 Basis Path

## 2. Complexity Cyclomatic

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 10 - 9 + 2$$

$$V(G) = 3$$

Keterangan :

$V(G)$  = Complexity Cyclomatic untuk Flow Graph

E = panah (*edge*)

N = Lingkaran (*node*)

## 3. Independent Path

Berdasarkan Complexity Cyclomatic diatas, dapat dihasilkan dua Independent Path ,sebagai berikut :

Path 1 :1,2,3,4,5,6,2,4,7,8,9

Path 2 :1,2,3,4,5,3,4,7,8,9

Path 3 :1,2,3,4,7,8,9

Tabel 4. 23 Value test

| No | Path                  | Input  | Output   | Keterangan |
|----|-----------------------|--|--|------------|
| 1. | 1,2,3,4,5,6,2,4,7,8,9 | Soal pada quiz akan muncul secara acak ketika pengguna mengakses kembali soal quiz | Jika pengguna memiih jawaban benar maka skor bertambah 1 | Tercapai   |
| 2. | 1,2,3,4,5,3,4,7,8,9   | Soal pada quiz akan muncul secara acak ketika pengguna mengakses kembali soal quiz | Jika pengguna memiih jawaban benar maka skor bertambah 1 | Tercapai   |

|   |               |  |   |          |
|---|---------------|--|---|----------|
| 3 | 1,2,3,4,7,8,9 | Soal pada quiz akan muncul secara acak ketika pengguna mengakses kembali soal quiz | Jika pengguna memilih jawaban benar maka skor bertambah 1 | Tercapai |
|---|---------------|--|---|----------|

e. Hasil Pengujian *User Accesptance Test*

Pengujian *User Accesptance Test* yang dilakukan oleh responden dari 5 guru dan 5 siswa kelas 7 SMP Negeri 1 Cluwak, yang sudah menyetujui untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah di rancang dan di buat. Pengujian *User Accesptance Test* dibagi menjadi 5 aspek yaitu Pertanyaan dari aspek Desain, Pertanyaan dari aspek informasi aplikasi, pertanyaan dari aspek materi, Pertanyaan dari aspek kemudahan penggunaan, dan Pertanyaan dari aspek kemudahan penggunaan.

a) Hasil pengujian UAT pada guru

a) *User Accesptance Test* Aspek Desain

Tabel 4. 24 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Desain

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Abdul Aziz, S.Pd            | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Riningsih, S.Pd             | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Ending komaryati, S.Pd      | 5                   | 5          | 5          | 4          | 4          |
| Agung P., S.Pd              | 4                   | 4          | 4          | 5          | 4          |
| Giyati, S.Pd                | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>24</b>           | <b>24</b>  | <b>24</b>  | <b>24</b>  | <b>23</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>96%</b>          | <b>96%</b> | <b>96%</b> | <b>96%</b> | <b>92%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{476\%}{5} = 95,2\%$$



Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek desain adalah 95% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

b) *User Accesptance Test* Aspek Informasi aplikasi

Tabel 4. 25 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Informasi aplikasi

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Abdul Aziz, S.Pd            | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Riningsih, S.Pd             | 5                   | 4          | 5          | 5          | 5          |
| Ending komaryati, S.Pd      | 5                   | 4          | 5          | 4          | 4          |
| Agung P., S.Pd              | 4                   | 4          | 4          | 5          | 4          |
| Giyati, S.Pd                | 4                   | 4          | 4          | 4          | 5          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>23</b>           | <b>21</b>  | <b>23</b>  | <b>23</b>  | <b>23</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>92%</b>          | <b>84%</b> | <b>92%</b> | <b>92%</b> | <b>92%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{452\%}{5} = 90,4\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek informasi aplikasi adalah 90,4% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

c) *User Accesptance Test* Aspek Materi

Tabel 4. 26 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Materi

| Responden              | Pertanyaan dan skor |   |   |   |   |
|------------------------|---------------------|---|---|---|---|
|                        | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Abdul Aziz, S.Pd       | 5                   | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Riningsih, S.Pd        | 4                   | 5 | 5 | 4 | 4 |
| Ending komaryati, S.Pd | 4                   | 5 | 5 | 4 | 4 |
| Agung P., S.Pd         | 4                   | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Giyati, S.Pd           | 5                   | 5 | 4 | 4 | 5 |

|                             |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Jumlah</b>               | <b>22</b>  | <b>24</b>  | <b>23</b>  | <b>21</b>  | <b>23</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>88%</b> | <b>96%</b> | <b>92%</b> | <b>84%</b> | <b>92%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{452\%}{5} = 90,4\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek materi adalah 90,4% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

d) *User Acceptance Test* Aspek Kebermanfaatan

Tabel 4. 27 Hasil *User Acceptance Test* Aspek Kebermanfaatan

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Abdul Aziz, S.Pd            | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Riningsih, S.Pd             | 5                   | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Ending komaryati, S.Pd      | 5                   | 3          | 4          | 4          | 5          |
| Agung P., S.Pd              | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Giyati, S.Pd                | 4                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>23</b>           | <b>21</b>  | <b>22</b>  | <b>22</b>  | <b>24</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>92%</b>          | <b>84%</b> | <b>88%</b> | <b>88%</b> | <b>96%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{448\%}{5} = 89,6\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek kebermanfaatan adalah 89,6% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

e) *User Accesptance Test* Aspek Penggunaan

Tabel 4. 28 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Penggunaan

| Responden        | Pertanyaan dan skor |   |   |   |   |
|------------------|---------------------|---|---|---|---|
|                  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Abdul Aziz, S.Pd | 5                   | 5 | 5 | 5 | 5 |

|                             |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Riningsih, S.Pd             | 5          | 5          | 5          | 4          | 4          |
| Ending komaryati, S.Pd      | 5          | 5          | 4          | 4          | 4          |
| Agung P., S.Pd              | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Giyati, S.Pd                | 4          | 5          | 4          | 5          | 4          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>23</b>  | <b>24</b>  | <b>22</b>  | <b>22</b>  | <b>21</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>92%</b> | <b>96%</b> | <b>88%</b> | <b>88%</b> | <b>84%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{448\%}{5} = 89,6\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek penggunaan adalah 89,6% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

Sehingga dapat diketahui hasil persentase *User Acceptance test* pada guru adalah

$$= \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah aspek}}$$

$$= \frac{455,2\%}{5} = 91,4\%$$

b) Hasil pengujian UAT pada siswa

a) *User Accesptance Test* Aspek Desain

Tabel 4. 29 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Desain

| Responden           | Pertanyaan dan skor |           |           |           |           |
|---------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | 1                   | 2         | 3         | 4         | 5         |
| Danang A.           | 4                   | 5         | 5         | 5         | 3         |
| Aiko Alifatuz Zahra | 5                   | 5         | 4         | 5         | 5         |
| Ayuk Maharani       | 4                   | 4         | 5         | 5         | 4         |
| Diah ayu alfianti   | 4                   | 5         | 5         | 5         | 5         |
| Atri rhesyia        | 4                   | 4         | 4         | 4         | 4         |
| <b>Jumlah</b>       | <b>21</b>           | <b>23</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>21</b> |

|                             |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>84%</b> | <b>92%</b> | <b>92%</b> | <b>96%</b> | <b>84%</b> |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 96% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:



$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{448\%}{5} = 89,6\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek desain adalah 89,6% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

b) *User Accesptance Test* Aspek Informasi aplikasi

Tabel 4. 30 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Informasi aplikasi

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Danang A.                   | 5                   | 5          | 5          | 4          | 4          |
| Aiko Alifatuz Zahra         | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Ayuk Maharani               | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Diah ayu alfianti           | 5                   | 5          | 5          | 4          | 5          |
| Atri rhesyia                | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>23</b>           | <b>23</b>  | <b>23</b>  | <b>21</b>  | <b>22</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>92%</b>          | <b>92%</b> | <b>92%</b> | <b>84%</b> | <b>88%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{448\%}{5} = 89,6\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek informasi aplikasi adalah 90,4% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

c) *User Accesptance Test* Aspek MateriTabel 4. 31 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Materi

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Danang A.                   | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Aiko Alifatuz Zahra         | 4                   | 5          | 4          | 5          | 5          |
| Ayuk Maharani               | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Diah ayu alfianti           | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Atri rhesyia                | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>22</b>           | <b>23</b>  | <b>22</b>  | <b>23</b>  | <b>23</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>88%</b>          | <b>92%</b> | <b>88%</b> | <b>92%</b> | <b>92%</b> |

## (1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

## (2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

## (3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{452\%}{5} = 90,4\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek materi adalah 90,4% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

d) *User Accesptance Test* Aspek Kebermanfaatan

Tabel 4. 32 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Kebermanfaatan

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Danang A.                   | 5                   | 4          | 5          | 5          | 4          |
| Aiko Alifatuz Zahra         | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Ayuk Maharani               | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Diah ayu alfianti           | 5                   | 5          | 4          | 4          | 5          |
| Atri rhesyia                | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>23</b>           | <b>22</b>  | <b>22</b>  | <b>22</b>  | <b>22</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>92%</b>          | <b>88%</b> | <b>88%</b> | <b>88%</b> | <b>88%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{444\%}{5} = 88,8\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek kebermanfaatan adalah 89,6% sehingga dapat dikategorikan sangat layak.

e) *User Accesptance Test* Aspek Penggunaan

Tabel 4. 33 Hasil *User Accesptance Test* Aspek Penggunaan

| Responden                   | Pertanyaan dan skor |            |            |            |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|                             | 1                   | 2          | 3          | 4          | 5          |
| Danang A.                   | 5                   | 5          | 5          | 5          | 4          |
| Aiko Alifatuz Zahra         | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Ayuk Maharani               | 4                   | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Diah ayu alfianti           | 5                   | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Atri rhesyia                | 4                   | 4          | 5          | 4          | 4          |
| <b>Jumlah</b>               | <b>22</b>           | <b>22</b>  | <b>23</b>  | <b>22</b>  | <b>21</b>  |
| <b>Rata-rata presentasi</b> | <b>88%</b>          | <b>88%</b> | <b>92%</b> | <b>88%</b> | <b>84%</b> |

(1) Analisis pertanyaan pertama

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(2) Analisis pertanyaan kedua

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 2 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(3) Analisis pertanyaan ketiga

$$\text{Presentase} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 3 memiliki presentase 92% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(4) Analisis pertanyaan ke empat

$$\text{Presentase} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 4 memiliki presentase 88% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

(5) Analisis pertanyaan ke lima

$$\text{Presentase} = \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

Berdasarkan hasil presentase nilai, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 5 memiliki presentase 84% dari 100% dan dikategorikan sangat setuju.

Responden kemudian dihitung nilai rata-rata tingkat penerima responden. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah pertanyaan}} =$$

$$\text{Presentase rata-rata} = \frac{440\%}{5} = 88\%$$

Didapatkan hasil rata-rata presentase dari aspek penggunaan adalah 88% sehingga dapat dikategorikan sangat layak. Sehingga dapat diketahui hasil persentase User Acceptance test pada siswa adalah

$$= \frac{\text{Jumlah seluruh presentase}}{\text{Jumlah aspek}}$$

$$= \frac{446,4\%}{5} = 89,28\%$$

Sehingga untuk mengetahui aplikasi media pembelajaran sistem tata surya berbasis *augmented reality* ini layak digunakan yaitu berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Tabel 4. 34 skala uji kelayakan

| presentase | keterangan         |
|------------|--------------------|
| 90% - 100% | Sangat Layak       |
| 80% - 89%  | Layak              |
| 70% - 79%  | Cukup Layak        |
| 60% - 69%  | Tidak Layak        |
| <59        | Sangat Tidak Layak |

Sehingga untuk mengetahui apakah aplikasi layak tau tidaknya berdasarkan 2 responden dari guru dan siswa pada User Acceptance test maka dapat diketahui sebagai berikut :

Tabel 4. 35 Hasil Rata-Rata presentase User Acceptance test

| No.              | Aspek Pertanyaan         | Responden     |       |
|------------------|--------------------------|---------------|-------|
|                  |                          | Guru          | Siswa |
| 1                | Aspek Desain             | 92%           | 89,6% |
| 2                | Aspek Informasi Aplikasi | 90,2%         | 89,6% |
| 3                | Aspek Materi             | 90,4%         | 90,4% |
| 4                | Aspek Kebermanfaatan     | 89,6%         | 88,9% |
| 5                | Aspek Kemudahan          | 91,4%         | 89,4% |
| <b>Rata-Rata</b> |                          | <b>90,34%</b> |       |

$$= \frac{\text{Jumlah seluruh hasil presentase UAT}}{\text{Jumlah responden(Guru dan siswa)}} \\ = \frac{180,68\%}{2} = 90,34\%$$

Dengan presentase hasil User Acceptance test dari 5 responden siswa dan 5 guru maka dapat diketahui hasil rata-rata keseluruhan adalah 90,34% maka dapat diketahui bahwa aplikasi media



pembelajaran sistem tata surya berbasis *augmented reality* dikategorikan sangat layak digunakan

## 5. Pemeliharaan

Tahap kelima yaitu pemeliharaan, pada tahapan ini dilakukan perbaikan sistem jika ditemukana kesalahan atau *error* setelah dilakukan pengujian. Pemeliharaan juga terkait dengan perbaikan tampilan pada beberapa fitur dan perbaikan kesalahan ketika aplikasi dijalankan saat pengujian. Adapun beberapa kesalahan yang terjadi yaitu munculnya *double-backsoun* pada tampilan quiz, sehingga dilakukan perbaikan dengan cara mengganti dengan *auto-backsoun*. Dan juga perubahan *frontground* dan *background* pada tombol quiz. Pemeliharaan ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menjalankan aplikasi agar lebih menarik. Pemeliharaan akan terus dilakukan supaya dapat menghasilkan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* yang lebih baik.

## B. Pembahasan

Perancangan media pembelajaran sisitem tata surya dengan *Augmented Reality* dilatar belakangi kurangnya pemahaman pembelajaran dan alat peraga dalam pembelajaran sistem tata surya masih kurang. Sehingga kurangnya daya tarik siswa dalam menerima materi khususnya pembelajaran sistem tata surya kelas VII di SMP Negeri 1 Cluwak. Hal tersebut yang membuat pelajaran menjadi kurang menarik dan peserta didik sulit memahami materi. Dengan adanya teknologi Augmented Reality maka bisa menggabungkan suatu objek tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata menggunakan smartphone.

sehingga peneliti merancang suatu aplikasi media pembelajaran sistem tata surya berbasis augmented reality. Dalam proses perancangan peneliti memerlukan berbagai sumber data yang dibutuhkan untuk merancang aplikasi ini. Setelah mengumpulkan data barulah melakukan tahap-tahap penelitian dan pengembangan apliakasi dengan metode *waterfall*. Sehingga dapat dihasilkan suatu aplikasi media pembelajaran

Augmented reality dengan dengan hasil analisis yang didapatkan dari hasil pengujian aplikasi.

Dari hasil analisis yang telah dibahas diatas dengan objek penelitian adalah guru dan siswa SMP Negeri 1 Cluwak yang membutuhkan media pembelajaran yang lebih efisien maka dibutuhkan aplikasi “media pembelajaran augmented reality pengenalan sistem tata surya” yang didalamnya terdapat materi latihan soal dan yang utama adalah objek 3D dalam bentuk *augmented reality*. Aplikasi ini dirancang dengan metode *waterfall* dengan 5 tahap perancangan, yaitu analisis, desain, implementasi, pengkodean, dan pangujian.

### **1. Analisis sistem**

Pada tahap analisis perancangan dilakukan dengan cara menganalisis kebutuhan *software*, kebutuhan *hardware*, analisi kebutuhan data, dan analisis kebutuhan fungsional. Pada tahapan analisi bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan sistem untuk bisa menjalankan fungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna . dilihat dari kenyataan dilapangan semua orang terutama siswa atau pelajar mempunyai smartphone sendiri maupun orangtuanya, rata-rata sudah memiliki spesifikasi smartphone yang mumpuni untuk menggunakan aplikasi ini. Setelah analisi kebutuhan softrware dan hardware terpenuhi selanjutnya yaitu analisis fungsional yaitu aplikasi seperti apa yang dibutuhkan untuk menunjang media pembelajaran dengan melakukan wawancara, seelah melakukan wawancara maka dapat disimpulkan bahwa penguna embutuhkan media pembelajaran berbasis teknologi yang berisi tentang sistem tata surya dengan tujuan materi kelas 7 smp. Pada analisis kebutuhan *software* bertujuan untuk menegtahui *software* apa yang diperlukana untuk proses perancang aplikasi media pembelajaran sistem tata surya, adapun *software* yang diperlukan yaitu Unity versi 2017.4.37, Blender versi 2.79, Vuforia SDK, *MonoDevelope*, dan Photoshop CS6. kemudian analisis kebutuhan

*hardware* bertujuan untuk mengetahui spesifikasi *hardware* apa saja yang dibutuhkan untuk perancangan aplikasi ini. Diketahui spesifikasi keutuhan hardware untuk perancangan aplikasi yaitu Laptop dengan spesifikasi *processor* (Intel Core I i3-7020U), Ram (4 GB), sistem (64-bit), dan *windows* 10. Kemudian untuk kebutuhan fungsional disini dari hasil observasi dilapangan ada kebutuhan untuk memenuhi media pembelajaran yang masih kurang efektif, dan peralatan laboratorium yang kurang layak digunakan dalam praktek pembelajaran sistem tata surya sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang baru mengikuti perkembangan teknologi agar proses pembelajaran lebih efektif yaitu membuat aplikasi media pembelajaran. Dengan kebutuhan fungsional yang mendukung guru dan siswa melakukan pembelajaran yang lebih efektif dengan menggunakan gadget masing-masing.

## 2. Desain

Setelah melakukan analisis sistem tahap berikutnya yaitu tahapan desain. Dalam tahapan desain ini ada macam-macam desain yaitu desain menggunakan struktur UML, dimana UML ini menggunakan perancangan yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*. Semua model perancangan tersebut untuk mempermudah penerapan dalam proses pembuatan aplikasi menggunakan sebuah alur kerja yang jelas sehingga dapat berjalan dengan baik. Tahap perancangan awal dalam pembuatan aplikasi ini yaitu *use case diagram*, yang mana gambaran untuk mendeskripsikan interaksi antar *user* dan sistem. Dalam desain *use case diagram* ini hanya menggambarkan interaksi antar user dan sistem bagaimana user dapat mengakses aplikasi dari melihat tampilan *splashscreen*, tampilan menu utama, tampilan materi, dan AR, mengerjakan quiz, mengakses tombol keluar aplikasi. Kemudian scenario *use case diagram* yang menjelaskan alur kerja dari user kemudian sistem dapat merespon perintah user. Kekurangan dari aplikasi ini yang digambarkan pada *use*

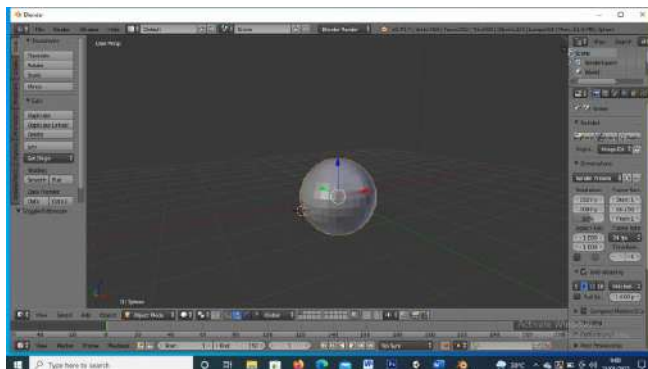
*case diagram* sdsish tidak adana kelola aplikasi dari developer melalui aplikasi yang sudah jadi, karena *developer* hanya dapat mengelola aplikasi melalui Unity. Setelah tahap desain *use case diagram* selanjutnya adalah *Activity Diagram* yang menggambarkan alur aktifitas sistem aplikasi media pembelajaran sisitem tata surya berbasis *augmented reality* yang diawali dari mulai membuka aplikasi kemudia *decision* yang terjadi saat menjalankan aplikasi hingga selesai keluar dari aplikasi. Dalam perancangan in adapun kendala perancanganya seperti menemukan alur yang sesuai dengan aplikasi yang dibuat dan memahami bagaimana alur aktifitas tersebut dapat saling terhubung sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang ingin dibuat. Kemudia perancangan desain class diagram, yang menggambarkan struktur sistem yang di kelompokkan dari segi pendedefinisian per kelas-kelas dari setiap tampilan yang terdapat dalam aplikasi. Sequence digagram disini menggambarkan alur sistem setiap fungsional dalam aplikasi. desain Sequence diagram dirancang berdasarkan fungsi tiap-tiap fitur dalam aplikasi agar sesuai dengan fungsi sebenarnya dalam aplikai yang akan akan dibuat. Adapun kendala dalam perancangan desain uml ini seperti membuat logika alur dari perancangan sistem agar nantinya desain yang dibuat dapat sesuai dengan fungsi-fungsi dalam apikasi.

Kemudian adalah desain UI atau desain antarmuka, dengan desain *user interface* yang bagus maka pengguna akan mendapatkan pengalaman baik dalam menggunakan aplikasi. Untuk sketsa desain antarmuka ini dibuat dengan menggunakan draw io yang nantinya akan dibuat tampilan pada aplikasi. Setelah dibuat sketsa kemudian menentukan desain tampilan yang akan digunakan agar tampilan menarik. Maka ditentukan gambar-gambar dan juga icon yang di edit menggunakan aplikasi photoshop. Kendala dalam menggunakan gambar adalah format gambar yang didapat tidak sesuai sehingga harus dibuat dengan format yang mendukung seperti format png. Adapun kendala pembuatan desain yaitu membuat gambaran sketsa tampilan

*user interface* dan menentukan tampilan gambar yang sesuai dan menarik. Oleh karena itu dibutuhkan referensi-referensi dalam pembuatan desain sistem dalam aplikasi ini.

### 3. Implementasi

Setelah proses desain perancangan aplikasi selanjutnya adalah proses implementasi. Proses implementasi disini adalah kelanjutan dari proses analisis dan desain kemudian mulai di terapkan menjadi sebuah aplikasi yang diinginkan. Dalam proses implementasi pertama dilakukan adalah implementasi pembuatan aplikasi dengan menggunakan software Unity 2017. Setelah proses pengumpulan bahan dari gambar untuk background, image untuk icon pada tombol, font tulisan, dan juga musik untuk background. Proses pembuatan icon dilakuakn dengan sedikit melalui editing di software photoshop, kemudian di ubah menjadi format png agar icon dapat sesuai dengan icon tombol yang diinginkan. Kemudian proses adalah proses pembuatan objek 3D menggunakan software blender seperti pada gambar 4.30. proses membuat objek 3d menggunakan dalam aplikasi blender menggunakan *UV Sphere* yaitu bentuk bola lingkaran yang nantinya akan dibentuk planet-planet sesuai dengan planet yang ada di tata surya. Untuk menambahkan *texture* pada objek dibutuhkan gambar permukaan planet kemudian dimasukkan ke objek.



Gambar 4. 33 Pembuatan objek 3D

Setelah membuat objek 3D juga proses pembuatan marker dengan menggunakan bahan gambar dari bentuk sistem tata surya dan di edit dengan marker menggunakan photoshop maka dapat disesuaikan marker dengan objek 3D yang ingin dibuat. Sebelum proses pembuatan *Augmented reality* pada *software unity*, sebelumnya *software* yang dibuat dimasukan kedalam *vuforia engine* dengan tujuan untuk membuat database *vuforia* dari marker yang telah dibuat agar nantinya objek 3D dapat discan dan muncul sesuai dengan markernya. Dan dalam memasukan marker ke dalam *vuforia engine* ini dibutuhkan rating dari rating bintang 1 sampai dengan bintang 5, dimana rating ini berfungsi sebagai ke akuratan marker saat discan, semakin tinggi ratingnya maka semakin akurat marker dapat di *scan*, dan sebaliknya semakin rendah rating maka marker sulit untuk terdeteksi. Dan marker yang digunakan dalam *vuforia* memiliki rating antara 3-5 bintang sehingga dapat dikategorikan marker tersebut dapat terdeteksi saat discan. Kemudian setelah implementasi dari tampilan, tombol, dan materi dibuat maka selanjutnya yaitu proses pembuatan menu AR dimana ini merupakan fitur utama dalam aplikasi ini. Untuk pembuatan AR dibutuhkan *vuforia* dan camera AR pada *unity*. Kemudian memasukan objek 3D dengan marker yang sesuai dan memasukan data base dari *vuforia engine* agar objek 3D dengan marker dapat sesuai ketika di *scan*. Setelah perancangan tampilan dan tombol langkah selanjutnya yaitu pengkodean, tahap pembuatan script bertujuan untuk mengaktifkan fungsi-fungsi fitur dalam aplikasi seperti tombol, swipe layar, latihan soal dengan menggunakan algoritma *shuffle random*, mengaktifkan audio baik audio penjelasan pada materi ataupun background music pada aplikasi, dan fungsi tombol keluar. Semua fungsi fitur pada aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman C# (*C-Sharp*) dibuat dengan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) *MonoDevelop*. Setelah perancangan di aplikasi *unity* selesai selanjutnya proses *build* ke *platform* android sehingga aplikasi bisa berjalan di

*smartphone* android. Dalam tahapan implementasi ini banyak sekali kendala dalam perancangan aplikasi baik dari tampilan yang kurang sesuai, scan AR yang sulit untuk memunculkan objek 3D, dan paling banyak mendapatkan kendala adalah ditahap pengkodean atau pembuatan *script*. Dalam pembuatan *script* banyak terjadi masalah seperti *error* sistem maupun tidak sesuainya fungsi fitur dengan perintah dalam pengkodean. Selain itu juga terjadi kendala saat *build* ke android, seperti tidak dapat di build karena tidak sesuai nya *Software Development Kit* (SDK) yang digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis android. Akan tetapi semua masalah tersebut dapat diselesaikan dengan bantuan dari referensi-referensi dari internet dan juga pengecekan ulang, sehingga aplikasi berhasil di build ke platform android dengan format belajar\_Tatasurya.apk. yang dapat diinstal di *smartphone* versi android.

#### 4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan setelah semua proses perancangan selesai dan sudah dalam bentuk aplikasi jadi sesuai rancangan. Dan sebelum dilakukan pengujian terhadap responden, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian deteksi marker, meliputi pengujian deteksi marker dengan jarak, kemiringan, dan oklusi saat di scan dengan kemiringan 0<sup>o</sup>. Dengan hasil deteksi marker dengan jarak antara 15-45cm marker dapat terdeteksi dan ketika >60 cm marker tidak dapat terdeteksi, kemudian pengujian marker dengan kemiringan antara 0<sup>o</sup> - 45<sup>o</sup> marker masih terdeteksi dan muncul objek. Dan pada sudut >90<sup>o</sup> marker tidak dapat memunculkan objek atau tidak terdeteksi, pada uji oklusi marker dapat terdeteksi ketika marker tertutup antara 10% - 60%. Ketika marker tertutup antara 70% - 100% maka marker tidak dapat terdeteksi atau tidak muncul objek. Setelah pengujian marker selesai selanjutnya dilakukan pengujian sistem yang dilakukan dengan melibatkan dosen penguji sistem, siswa, dan guru. Pengujian dibagi menjadi 3 tahapan

yaitu pengujian *black box*, *white box*, dan *User acceptance test*. Pengujian *black box* dan *User acceptance test* dilakukan untuk menguji aplikasi apakah aplikasi layak digunakan untuk tujuan yang sudah direncanakan atau belum, maka dari itu dalam pengujian tersebut melibatkan beberapa dosen informatika dan beberapa pengajar untuk mendapatkan pendapat langsung dari pengguna yang akan menggunakan aplikasi tersebut. Dari hasil pengujian tersebut rata-rata mendapatkan respon baik kecuali pada *User acceptance test* di aspek informasi aplikasi, mendapatkan beberapa respon ragu-ragu pada tampilan dan font tulisan pada aplikasi yang memang masih kurang menarik dan perlu diperbaiki. Untuk pengujian *black box* sendiri sudah memenuhi target, dari 3 penguji dari dosen informatika dengan 20 *test case* pada aplikasi dengan hasil valid (100%) tidak valid (0%), artinya aplikasi sudah berjalan dengan baik. Dan untuk pengujian *user acceptance test* dengan responden dari guru dan siswa mendapatkan hasil 90,34% dan sudah diterima pengguna dan dapat dikategorikan sangat layak. *User acceptance test* memang belum sesuai dengan yang diinginkan, karena masih ada kekurangan dalam aplikasi. Para responden ada yang memberi nilai 3 (ragu-ragu) dan 4 (layak), penilaian tersebut banyak didapat pada aspek desain dan informasi. Responden juga memberikan saran bahwa tampilan UI lebih dibuat menarik dari segi pewarnaan dan diberi tambahan fitur. Responden juga memberi kesimpulan bahwa aplikasi ini layak untuk digunakan.

## 5. Pemeliharaan

Tahap terakhir adalah tahap pemeliharaan, pemeliharaan dilakukan setelah pengujian sistem. Dari pengujian sistem yang menghasilkan kekurangan dari fungsional maupun tampilan. perbaikan-perbaikan tersebut dilakukan pada proses pemeliharaan dan pengembangan. Tahap pemeliharaan juga dilakukan untuk memperbaiki *bug* yang terdapat pada sistem yang dapat mengganggu jalannya sistem.



Tahapan ini dilakukan untuk membuat aplikasi dapat berjalan dengan baik oleh pengguna, sehingga pengguna mendapatkan pengalaman yang terbaik menggunakan aplikasi untuk pembelajaran. Pemeliharaan sistem ini bisa dilakukan dengan memantau jalannya aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi terdapat kesalahan tampilan maupun fungsi dari fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi, dan juga dapat dilihat dari hasil pengujian dari saran-saran yang diberikan oleh responden. Untuk aplikasi media pembelajaran *augmented reality* sistem tata surya berbasis android ini sendiri masih terdapat kekurangan dari segi fitur, fungsi, maupun tampilan. seperti halnya terdapat kesalahan atau bug yang terdapat pada menu quiz. Saat pengujian *Black Box* terdapat *bug double-backsound*, setelah dilakukan pengecekan maka terjadi kesalahan dalam memasukan *backsound*, karena sudah terdapat dirancang *auto backsound* dalam aplikasi sehingga *backsound* akan selalu aktif selama aplikasi dinyalakan dan pada *scene* quiz terdapat tambahan audio sehingga terdapat *double backsound*, sehingga tambahan *sound* pada quiz dihilangkan. Kemudian pada menu tampilan yang terdapat pada menu quiz *foreground* dan *background* tombol jawaban terdapat kesalahan yaitu jawaban tidak jelas, sehingga dilakukan perbaikan dengan cara mengubah tampilan tombol agar text jawaban bisa lebih jelas. Dalam perbaikan atau update aplikasi memungkinkan terjadinya kesalahan atau bug sehingga perlu dilakukan pengecekan untuk menghindari kesalahan ketika aplikasi digunakan

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan Berdasarkan penelitian dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* media pembelajaran sistem tata surya berbasis android yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menghasilkan aplikasi media pembelajaran augmented reality sistem tata surya berbasis android untuk siswa SMP kelas VII pada SMP Negeri 1 Cluwak dengan menggunakan metode pengembangan waterfall.
2. Media pembelajaran berupa aplikasi pengenalan tata surya ini dibangun menggunakan unity sebagai *game engine*, vuforia SDK sebagai *liberary augmented reality* untuk membuat rancangan objek 3D.
3. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan baik pengujian fungsi aplikasi yang dilakukan oleh bapak ibu dosen melalui pengujian black box dan pengujian user acceptance test kepada guru dan siswa di SMP Negeri 1 Cluwak maka dapat di tarik kesimpulan aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran sistem tata surya berbasis android valid dalam segi rancangan serta fungsi dan layak untuk dijadikan media pembelajaran bagi siswa.

### **B. Saran**

Telah disadari oleh penulis bahwa masih ada beberapa kekurangan dalam penelitian ini, terutama pada aplikasi yang telah dikembangkan, oleh karena itu untuk melakukan pengembangan dan penyempurnaan yang lebih baik lagi. Adapun beberapa saran atau masukan untuk pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Tampilan pada aplikasi augmented reality ini dibuat menarik dan memberikan lebih banyak fitur agar lebih menarik

2. Objek 3D yang ditampilkan perlu peningkatan kualitas dan penambahan informasi yang lebih lengkap bagi pengguna untuk mempelajari tata surya.
3. Aplikasi ini diharapkan bisa dipakai diberbagai macam smartphone IOs.
4. Aplikasi ini diharapkan bisa dibuat minimalis mungkin dengan tidak mengurangi fitur, agar aplikasi tidak banyak memakan kapasitas memori internal pada smartphone.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Purnamasari and S. R. I. Dwiastuti, "Pengaruh Penerapan Media Augmented Reality Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar the Influence of Application Augmented Reality Media Based Discovery Learning Toward Learning Achievement on Blood Matter," *Bio-pedagogi*, vol. 5, no. 2, pp. 7–14, 2016.
- [2] S. Informasi, P. Online, B. Koleksi, D. Metode, and W. Bidding, "Exact Papers in Compilation," vol. 1, no. 1, pp. 43–48, 2019.
- [3] N. Jalmur, "*Media dan Sumber Pembelajaran*". Kencana, vol. 4, no. 4, 2016.
- [4] T. Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *J. Komun. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, p. 103, 2018, doi: 10.32585/jkp.v2i2.113.
- [5] M. S. C. R. M. P. Drs. Rudi Susilana, "*Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*". CV. Wacana Prima.
- [6] R. I. Aghni, "Fungsi Dan Jenis Media Pembelajaran Dalam Pembelajaran Akuntansi," *J. Pendidik. Akunt. Indones.*, vol. 16, no. 1, 2018, doi: 10.21831/jpai.v16i1.20173.
- [7] A. Prasetyo, *Pengembangan Media Pembelajaran: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web*. Yogi Agung Prasetyo, 2020.
- [8] S. Maemunawati and M. Alif, *Peran Guru, Orang Tua, Metode dan Media Pembelajaran: Strategi KBM di Masa Pandemi Covid-19*. 3M Media Karya, 2020.
- [9] A. Ismayani, *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Elex Media Komputindo, 2020.
- [10] L. C. Adiputri, M. N. Fauzan, and N. Riza, *Tutorial Pembuatan Protipe*

*Prediksi Ketinggian Air (PKA) Dan Augmented Reality Berbasis IoT Versi 2. Kreatif*, 2020.

- [11] T. Abdulghani, B. Ramadhan, and Y. Jayusman, “Buku Dongeng Timun Mas Berbasis Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran untuk Anak,” *Bangkit Indones.*, vol. 2, no. Vii, pp. 10–16, 2018.
- [12] J. Jamaludin *et al.*, *Tren Teknologi Masa Depan*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [13] M. P. Niken Septantiningtyas and M. O. H. R. L. Hakim, *Konsep Dasar Sains 1*. Penerbit Lakeisha, 2020.
- [14] A. P. Sujalu, H. Emawati, and L. A. Milasari, *Ilmu Alamiah Dasar*. Zahir Publishing.
- [15] W. S. Sari, I. N. Dewi, and A. Setiawan, “Multimedia Presentasi Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Pengenalan Pancaindra dalam Mendukung Mata Pelajaran IPA Tingkat Sekolah Dasar,” *Isbn*, vol. 2012, no. Semantik, pp. 24–29, 2012.
- [16] *Mengenal Tata Surya: Mengenal Tata Surya*. Arie Prawira Sholeh, 2015.
- [17] F. Z. Adami and C. Budihartanti, “Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 2, no. 8, pp. 122–131, 2016.
- [18] A. Rachman, *Panduan Lengkap Augmented Reality Dengan Menggunakan Metode Figure Extended*. Elite Media Kreazi (Elmarkazi), 2018.
- [19] K. K. Budaya and T. Samosir, “Culture is a way of life that developed and shared by a group of people , and inherited from one technology as a competitive sector that can added value to the business processes that run . The development of information and communication technology make ,” vol. 9, no. 1, pp. 9–18, 2016.

- [20] R. Indriani, B. Sugiarto, and A. Purwanto, "Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking," Pp. 6–7, 2016.
- [21] A. Nugroho And B. A. Pramono, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas SEMARANG," vol. 14, pp. 86–91, 2017.
- [22] P. Aplikasi and M. Unityd, "Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Visualisasi 3D Interaktif Masjid Agung Jawa Tengah Menggunakan Unity3D," vol. 3, no. 2, pp. 207–212, 2015.
- [23] O. Alexander and M. S. Indonesia, *Tutorial Membuat Animasi 2D & 3D Menggunakan Aplikasi Blender*. Media Sains Indonesia, 2021.
- [24] L. Hakim, *Bahasa Pemrograman (C# dan EmguCV)*. Deepublish, 2018.
- [25] B. Soeherman, *Membuat Karikatur Dengan Photoshop*. Elex Media Komputindo.
- [26] Z. Lubis, S. Aryza, and S. Annisa, "Perancangan Terbaru Model Pembuatan Game Shopping Habit Society Sebagai Media Edukasi Melestarikan Pasar Tradisional Menggunakan Algoritma Shuffle Random," vol. 4, no. 2, 2019.
- [27] T. Abdulghani and B. P. Sati, "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran," vol. 11, no. 1, 2019.
- [28] S. Orang, "Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Simulasi Ikatan Kimia Berbasis Android Menggunakan Metode Fast Corner Detection Skripsi Oleh : Mohammad Syahrofi Irsyad," 2016.
- [29] R. Efendi, J. T. Informatika, and F. Teknik, "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Untuk Deteksi Pengenalan Tanaman Obat Rizal Efendi," vol. 4, no. 1, pp. 35–45.

- [30] S. Sunaryo, A. Handojo, and J. Andjarwirawan, "Pembuatan Aplikasi Wisata Sejarah Pertempuran Surabaya 1945 Berbasis Android," 1945.
- [31] M. Susilo, "Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode Waterfall," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v2i2.171.
- [32] M. Muslihudin, A. Pramesta, and C. V. A. OFFSET, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Penerbit Andi.
- [33] H. N. Putra, S. Kom, and M. Kom, "Implementasi Diagram UML ( Unified Modelling Language ) dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap pada Puskesmas Lubuk Buaya," vol. 2, no. April 2018, 2019.
- [34] S. K. M. T. I. Sita Muharni, *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi: Bintang Pustaka*. Bintang Pustaka Madani, 2021.
- [35] P. Pt and A. P. M. Rent, "No Title," vol. 2, no. 2, pp. 64–77, 2018.
- [36] U. M. Language and K. Kunci, "Pemodelan Berbasis UML ( Unified Modeling Language ) dengan Strategi Teknik Orientasi Objek User Centered Design ( UCD ) dalam Sistem Administrasi Pendidikan Ilka Zufria Fak Sains & Teknologi UIN Sumatera Utara Medan Abstrak."
- [37] T. Xplore and S. Informasi, "Pengujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Black Box Testing Lila Setiyani," vol. 4, no. 1, pp. 20–27, 2019.
- [38] J. Shadiq, A. Safei, R. Wahyudin, and R. Loly, "Pengujian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing," vol. 5, no. 2, pp. 97–110, 2021.
- [39] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, "Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbassis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter ( Studi Kasus : Rumah Sakit Yukum Medical Centre )," vol. 11, no. 2, pp. 30–37,

2017.

- [40] Arif, Sukuryadi, and Fatimaturrahmi, “Pengaruh Ketersediaan Sumber Belajar Di Perpustakaan Sekolah Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ips Terpadu Smp Negeri 1 Praya Barat,” *J. Ilmu Sos. Dan Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 108–116, 2017.
- [41] J. Hendrawan and I. D. Perwitasari, “Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional Dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 34, 2019, doi: 10.36294/jurti.v3i1.685.
- [42] *Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Statistika*. Airlangga University Press, 2017.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Surat Penelitian



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125

Telp. (024) 8452230, Faks. (024) 8448217, E-mail : fti@upgris.ac.id. Website : <http://fti.upgris.ac.id>

Nomor : 123 /AM/FTI/III/2021

20 Januari 2022

Lamp. : --

Hal : Permohonan ijin penelitian

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Cluwak  
Desa Ngablak, Kec. Cluwak Kab. Pati  
Pati

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami:

| NO. | N P M    | NAMA MAHASISWA          | PROGRAM STUDI |
|-----|----------|-------------------------|---------------|
| 1.  | 17670037 | ANDHIKA WAHYU KISTIANTO | Informatika   |
| 2.  |          |                         |               |
| 3.  |          |                         |               |
| 4.  |          |                         |               |
| 5.  |          |                         |               |

Akan mengadakan penelitian dengan judul:

**RANCANGAN BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS  
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA  
SURYA DI SMP**

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu  
memberikan ijin bagi mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Atas perkenan dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.



**Dr. Slamet Supriyadi, M.Env.St.**  
NIP. 195912281986031003

## Lampiran 2 Lembar bimbingan pembimbing 1

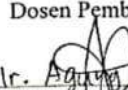

**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

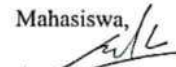
Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage : [www.upgrisng.ac.id](http://www.upgrisng.ac.id)**LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANDHIKA WAHYU KUSTIANTO  
 N P M : 17670037  
 Program Studi : INFORMATIKA  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayanto, M. Kom  
 Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada, S.T., M. Eng

| No. | Hari, tanggal | Uraian Bimbingan                    | Paraf |
|-----|---------------|-------------------------------------|-------|
| 1.  | 2/2 2021      | Bimbingan Judul                     | ★     |
| 2.  | 10/3 2021     | Bimbingan Proposal                  | ★     |
| 3.  | 14/3 2021     | Kensi Proposal                      | ★     |
| 4.  | 19/3 2021     | Acc Proposal                        | ★     |
| 5.  | 10/5 2021     | Bim. Bab 1-3                        | ★     |
| 6.  | 24/5 2021     | Kensi Bab 1-3 memperbaiki Referensi | ★     |

Dosen Pembimbing I,  
  
 Ir. Agung Handayanto, M. Kom  
 NIP/NPP

Mahasiswa,  
  
 ANDHIKA WAHYU KUSTIANTO  
 NPM 17670037



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage : [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

**LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANDHIKA WAHYU KISTIANTO  
 N P M : 17670037  
 Program Studi : INFORMATIKA  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM TATA SURYA DI SMP  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayanto, M. Kom  
 Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada, S.T., M. Eng

| No. | Hari, tanggal | Uraian Bimbingan        | Paraf |
|-----|---------------|-------------------------|-------|
| 7.  | 10/6 2021     | Acc Bab 1-3             | ★     |
| 8.  | 07/12 2021    | Bim. Produk             | ★     |
| 9.  | 02/04/2022    | Keusi Pembahasan        | ★     |
| 10. | 04/02/2022    | Acc Siap untuk diujikan | ★     |

Dosen Pembimbing I,

Ir. Agung Handayanto, M. Kom  
 NIP/NPP

Mahasiswa,

ANDHIKA WAHYU KISTIANTO  
 NPM 17670037

## Lampiran 3 lembar bimbingan pembimbing 2



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
 Kampus : Jalan Sidedadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com) Homepage : [www.upgrisng.ac.id](http://www.upgrisng.ac.id)

**LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANDHIKA WAHYU KISTIANTO  
 N P M : 17670037  
 Program Studi : INFORMATIKA  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI  
AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID  
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
IPA MATERI SISTEM TATA SURYA  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayani, M. Kom  
 Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada, S.T., M. Eng

| No. | Hari, tanggal | Uraian Bimbingan   | Paraf    |
|-----|---------------|--------------------|----------|
| 1.  | 24/01/2021    | Bimbingan Judul    | <u>Y</u> |
| 2.  | 25/04/2021    | Bimbingan Proposal | <u>Y</u> |
| 3.  | 8/03/2021     | Revisi Proposal    | <u>Y</u> |

Dosen Pembimbing II,

Noora Noora  
 NIP/NPP 158201405

Mahasiswa,

Andhika Wahyu Kistianto  
 NPM 17670037



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail: [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage: [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

**LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ANDHWA WAHYU KASTIANTO  
 N P M : 17670037  
 Program Studi : INFORMATIKA  
 Judul Skripsi : RANCANO BANGUN APLIKASI  
AUGMENTED REALITY BERBASIS  
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayanto, M. Kom  
 Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada, S.T., M. Eng

| No. | Hari, tanggal | Uraian Bimbingan   | Paraf |
|-----|---------------|--|-------|
| 4.  | 29/3 2021.    | Bimbingan Bab 1-3.<br>Referensi di perbaiki<br>Tugasan Rustaka di perbaiki         |       |
| 5.  | 28/5 2021.    | Bimbingan aplikasi   |       |
| 3.  |               | Bimbingan - angket instrumen UAT   |       |
| 7.  | 24/12 2021.   | Bab. 3. <sup>UMI</sup> desain detail user<br>Pindahkan ke Bab 4.<br>Lengkap Bab 4. |       |

Dosen Pembimbing II,

Noora Q.N.

NIP/NPP 158201985

Mahasiswa,

NPM 17670037



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage : [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ANDHIKA WAHYU KISTIANTO  
 N P M : 17670037  
 Program Studi : INFORMATIKA  
 Judul Skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJAKAN SISTEM TATA SURYA DI SMP  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayani, M. Kom  
 Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada, S.T., M. Eng

| No. | Hari, tanggal | Uraian Bimbingan   | Paraf |
|-----|---------------|--|-------|
| 8.  | 13/1 2022     | - Instrumen pengujian pindah ke Bab 4.<br>- tambah pengujian perangkat.<br>- white box → replace font dengan script. |       |
| 9.  | 2/2 2022      | - lampirkan hasil tes/uji (FC). dan dokumentasi nya.<br>- kembalikan tes/ujulan.<br>rec. Sidang -                    |       |

Dosen Pembimbing II,

NIP/NPP 158201485  
 NIDN 0626028201

Mahasiswa,

ANDHIKA WAHYU KISTIANTO  
 NPM 17670037

## Lampiran 4 Lembar pengujian Black box

**LEMBAR PENGUJIAN BLACK BOX**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID**  
**SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

## 1. Identitas Penguji

Nama : *Febrian MD. M.kom.*  
 Jabatan : *Pasen.*  
 Tanggal uji : *19/1/2022.*

## 2. Identitas Peneliti

Nama : *Andhika Wahyu Kistianto*  
 NPM : *17670037*  
 Prodi : *INFORMATIKA*

## 3. Petunjuk

Bapak / Ibu diminta memberikan penilaian dengan cara tan (✓) pada kolom yang tersedia.

## 4. Tabel Penguji

| No | Nama Pengujian          | Test Case        | Hasil yang diharapkan   | Hasil yang didapatkan  | Hasil Penguji |             |
|----|-------------------------|------------------|---|--|---------------|-------------|
|    |                         |                  |   |  | Valid         | Tidak Valid |
| 1. | <i>Splashscreen</i>     | Membuka aplikasi | Muncul <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | Menampilkan <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | ✓             |             |
| 2. | <i>Background musik</i> | Membuka aplikasi | <i>Background music</i> aktif   | Terdapat music background pada aplikasi  | ✓             |             |

|     |                   |  |  |  |   |  |
|-----|-------------------|--|--|--|---|--|
| 3.  | Menu utama        | Klik aplikasi AR tata surya                  | Muncul halama utama                      | Menampilkan halaman utama                              | ✓ |  |
| 4.  | Profil            | Klik icon profil                             | Muncul tampilan profil peneliti          | Menampilkan profil peneliti                            | ✓ |  |
| 5.  | Tombol home       | Klik tombol home pada menu profil            | Tampilan mengarah ke halaman menu utama  | Menampilkan halaman menu utama                         | ✓ |  |
| 6.  | Menu materi       | Klik tombol "Materi"                         | Mengarah ke halaman menu materi          | Menampilkan menu materi                                | ✓ |  |
| 7.  | Swipe layar       | Swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | Berpindah ke materi selanjutnya          | Dapat men swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | ✓ |  |
| 8.  | Tombol back       | Klik tombol kembali                          | Mengarah ke halaman sebelumnya           | Menampikan halaman sebelumnya                          | ✓ |  |
| 9.  | Menu scan         | Klik menu ScanAR                             | Mengarah ke halaman scan objek AR        | Menampilkan menu-menu objek AR pada halaman objek AR   | ✓ |  |
| 10. | Membuka kamera AR | Klik icon objek AR di menu scanAR            | Muncul objek 3D AR ketika marker di scan | Muncul objek 3D saat marker di scan                    | ✓ |  |



|     |                |                                     |   |  |   |  |
|-----|----------------|-------------------------------------|---|--|---|--|
| 11. | Animasi        | Scan objek 3d                       | Objek 3D bergerak   | Menampilkan objek 3D bergerak                                  | ✓ |  |
| 12. | Audio          | Klik icon audio pada menu kamera AR | Penjelasan materi pada saat scan marker AR                | Suara aktif dan audio penjelasan sesuai dengan materi objek AR | ✓ |  |
| 13. | Quiz           | Klik icon quiz pada menu utama      | Menuju ke latihan soal                                    | Membuka halaman latihan soal                                   | ✓ |  |
| 14. | Load quiz      | Membuka menu quiz pada menu utama   | Muncul scene Load quiz untuk menyiapkan quiz              | Menampilkan halaman load quiz dan memulai latihan soal         | ✓ |  |
| 15. | Timer          | Timer pada halaman quiz             | Timer dapat berjalan dan berganti soal ketika timer habis | Timer berjalan dan berganti soal saat timer habis              | ✓ |  |
| 16. | Tombol jawaban | Klik jawaban yang sesuai            | Tombol dapat di klik dan berganti soal                    | Tombol jawaban berfungsi dan berganti soal                     | ✓ |  |
| 17. | Skor           | Skor di akhir quiz                  | Muncul skor saat menyelesaikan soal                       | Skor muncul  | ✓ |  |

|     |                    |                            |  |   |   |  |
|-----|--------------------|----------------------------|--|---|---|--|
| 18. | Mengulang quiz     | Klik tombol ulang          | mengulang latihan soal   | Menampilkan soal kembali  | ✓ |  |
| 19. | Tombol keluar quiz | Klik tombol quiz pada menu | Keluar dari quiz   | Keluar dari quiz dan kembali ke menu utama  | ✓ |  |
| 20. | Tombol exit        | Klik tombol exit           | Muncul pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | Menampilkan pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | ✓ |  |

Saran:

sound double de quiz

Penguji

  
 Febrina M.

**LEMBAR PENGUJIAN BLACK BOX**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID**  
**SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

## 1. Identitas Penguji

Nama : Khoirya Latifah  
 Jabatan : Dosen  
 Tanggal uji : 21/1/22

## 2. Identitas Peneliti

Nama : Andhika Wahyu Kistianto  
 NPM : 17670037  
 Prodi : INFORMATIKA

## 3. Petunjuk

Bapak / Ibu diminta memberikan penilaian dengan cara tan (✓) pada kolom yang tersedia.

## 4. Tabel Penguji

| No | Nama Pengujian          | Test Case        | Hasil yang diharapkan   | Hasil yang didapatkan  | Hasil Penguji |             |
|----|-------------------------|------------------|---|--|---------------|-------------|
|    |                         |                  |   |  | Valid         | Tidak Valid |
| 1. | <i>Splashscreen</i>     | Membuka aplikasi | Muncul <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | Menampilkan <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | ✓             |             |
| 2. | <i>Background musik</i> | Membuka aplikasi | <i>Background music</i> aktif   | Terdapat music background pada aplikasi  | ✓             |             |

|     |                   |  |  |  |   |  |
|-----|-------------------|--|--|--|---|--|
| 3.  | Menu utama        | Klik aplikasi AR tata surya                  | Muncul halama utama                      | Menampilkan halaman utama                              | ✓ |  |
| 4.  | Profil            | Klik icon profil                             | Muncul tampilan profil peneliti          | Menampilkan profil peneliti                            | ✓ |  |
| 5.  | Tombol home       | Klik tombol home pada menu profil            | Tampilan mengarah ke halaman menu utama  | Menampilkan halaman menu utama                         | ✓ |  |
| 6.  | Menu materi       | Klik tombol "Materi"                         | Mengarah ke halaman menu materi          | Menampilkan menu materi                                | ✓ |  |
| 7.  | Swipe layar       | Swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | Berpindah ke materi selanjutnya          | Dapat men swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | ✓ |  |
| 8.  | Tombol back       | Klik tombol kembali                          | Mengarah ke halaman sebelumnya           | Menampikan halaman sebelumnya                          | ✓ |  |
| 9.  | Menu scan         | Klik menu ScanAR                             | Mengarah ke halaman scan objek AR        | Menampilkan menu-menu objek AR pada halaman objek AR   | ✓ |  |
| 10. | Membuka kamera AR | Klik icon objek AR di menu scanAR            | Muncul objek 3D AR ketika marker di scan | Muncul objek 3D saat marker di scan                    | ✓ |  |

|     |                |                                     |   |  |   |  |
|-----|----------------|-------------------------------------|---|--|---|--|
| 11. | Animasi        | Scan objek 3d                       | Objek 3D bergerak   | Menampilkan objek 3D bergerak                                  | ✓ |  |
| 12. | Audio          | Klik icon audio pada menu kamera AR | Penjelasan materi pada saat scan marker AR                | Suara aktif dan audio penjelasan sesuai dengan materi objek AR | ✓ |  |
| 13. | Quiz           | Klik icon quiz pada menu utama      | Menuju ke latihan soal                                    | Membuka halaman latihan soal                                   | ✓ |  |
| 14. | Load quiz      | Membuka menu quiz pada menu utama   | Muncul scene Load quiz untuk menyiapkan quiz              | Menampilkan halaman load quiz dan memulai latihan soal         | ✓ |  |
| 15. | Timer          | Timer pada halaman quiz             | Timer dapat berjalan dan berganti soal ketika timer habis | Timer berjalan dan berganti soal saat timer habis              | ✓ |  |
| 16. | Tombol jawaban | Klik jawaban yang sesuai            | Tombol dapat di klik dan berganti soal                    | Tombol jawaban berfungsi dan berganti soal                     | ✓ |  |
| 17. | Skor           | Skor di akhir quiz                  | Muncul skor saat menyelesaikan soal                       | Skor muncul  | ✓ |  |

|     |                    |                            |  |   |   |  |
|-----|--------------------|----------------------------|--|---|---|--|
| 18. | Mengulang quiz     | Klik tombol ulang          | mengulang latihan soal   | Menampilkan soal kembali  | ✓ |  |
| 19. | Tombol keluar quiz | Klik tombol quiz pada menu | Keluar dari quiz   | Keluar dari quiz dan kembali ke menu utama  | ✓ |  |
| 20. | Tombol <i>exit</i> | Klik tombol exit           | Muncul pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | Menampilkan pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | ✓ |  |

Penguji,

*Car*  
 Khoinya Latifah

**LEMBAR PENGUJIAN BLACK BOX**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID**  
**SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

## 1. Identitas Penguji

Nama : Bambang Agus Herlambang, M. Kom

Jabatan : Dosen

Tanggal uji : 20 / 01 / 2022

## 2. Identitas Peneliti

Nama : Andhika Wahyu Kistianto

NPM : 17670037

Prodi : INFORMATIKA

## 3. Petunjuk

Bapak / Ibu diminta memberikan penilaian dengan cara tan ( ✓ ) pada kolom yang tersedia.

## 4. Tabel Penguji

| No | Nama Pengujian          | Test Case        | Hasil yang diharapkan   | Hasil yang didapatkan  | Hasil Penguji |             |
|----|-------------------------|------------------|---|--|---------------|-------------|
|    |                         |                  |   |  | Valid         | Tidak Valid |
| 1. | <i>Splashscreen</i>     | Membuka aplikasi | Muncul <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | Menampilkan <i>splashscreen</i> "Selamat datang di aplikasi <i>Augmented Reality</i> " | ✓             |             |
| 2. | <i>Background musik</i> | Membuka aplikasi | <i>Background music</i> aktif   | Terdapat <i>music background</i> pada aplikasi   | ✓             |             |

|     |                   |  |  |  |   |  |
|-----|-------------------|--|--|--|---|--|
| 3.  | Menu utama        | Klik aplikasi AR tata surya                  | Muncul halama utama                      | Menampilkan halaman utama                              | ✓ |  |
| 4.  | Profil            | Klik icon profil                             | Muncul tampilan profil peneliti          | Menampilkan profil peneliti                            | ✓ |  |
| 5.  | Tombol home       | Klik tombol home pada menu profil            | Tampilan mengarah ke halaman menu utama  | Menampilkan halaman menu utama                         | ✓ |  |
| 6.  | Menu materi       | Klik tombol "Materi"                         | Mengarah ke halaman menu materi          | Menampilkan menu materi                                | ✓ |  |
| 7.  | Swipe layar       | Swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | Berpindah ke materi selanjutnya          | Dapat men swipe layar untuk membaca materi selanjutnya | ✓ |  |
| 8.  | Tombol back       | Klik tombol kembali                          | Mengarah ke halaman sebelumnya           | Menampilkan halaman sebelumnya                         | ✓ |  |
| 9.  | Menu scan         | Klik menu ScanAR                             | Mengarah ke halaman scan objek AR        | Menampilkan menu-menu objek AR pada halaman objek AR   | ✓ |  |
| 10. | Membuka kamera AR | Klik icon objek AR di menu scanAR            | Muncul objek 3D AR ketika marker di scan | Muncul objek 3D saat marker di scan                    | ✓ |  |



|     |                |                                     |   |  |   |  |
|-----|----------------|-------------------------------------|---|--|---|--|
| 11. | Animasi        | Scan objek 3d                       | Objek 3D bergerak   | Menampilkan objek 3D bergerak                                  | ✓ |  |
| 12. | Audio          | Klik icon audio pada menu kamera AR | Penjelasan materi pada saat scan marker AR                | Suara aktif dan audio penjelasan sesuai dengan materi objek AR | ✓ |  |
| 13. | Quiz           | Klik icon quiz pada menu utama      | Menuju ke latihan soal                                    | Membuka halaman latihan soal                                   | ✓ |  |
| 14. | Load quiz      | Membuka menu quiz pada menu utama   | Muncul scene Load quiz untuk menyiapkan quiz              | Menampilkan halaman load quiz dan memulai latihan soal         | ✓ |  |
| 15. | Timer          | Timer pada halaman quiz             | Timer dapat berjalan dan berganti soal ketika timer habis | Timer berjalan dan berganti soal saat timer habis              | ✓ |  |
| 16. | Tombol jawaban | Klik jawaban yang sesuai            | Tombol dapat di klik dan berganti soal                    | Tombol jawaban berfungsi dan berganti soal                     | ✓ |  |
| 17. | Skor           | Skor di akhir quiz                  | Muncul skor saat menyelesaikan soal                       | Skor muncul  | ✓ |  |

|     |                    |                            |  |   |   |  |
|-----|--------------------|----------------------------|--|---|---|--|
| 18. | Mengulang quiz     | Klik tombol ulang          | mengulang latihan soal   | Menampilkan soal kembali  | ✓ |  |
| 19. | Tombol keluar quiz | Klik tombol quiz pada menu | Keluar dari quiz   | Keluar dari quiz dan kembali ke menu utama  | ✓ |  |
| 20. | Tombol exit        | Klik tombol exit           | Muncul pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | Menampilkan pilihan "YA" untuk keluar "Tidak" untuk kembali ke aplikasi dan berhasil keluar dari aplikasi ketika di klik pilihan "YA" | ✓ |  |

- Masukan :

- Foreground & Background tombol jawaban disesuaikan agar text jawaban lebih jelas.

Penguji,

  
Bambang Agus H.

## Lampiran 5 Lembar pengujian UAT guru

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas**

Nama : GIYATI  
 Jabatan : GURUH  
 Instansi : SMP N 1 CLUWAK

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                    | Bobot Penilaian |
|----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               |
| S ( Setuju )               | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               |

**C. User Acceptance Test**

| No.                        | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|---|------------|----|----|---|----|
|                            |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |   |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik |            |    |    |   | ✓  |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                       |            |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas              |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
| 4.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |  |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |  | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  |  | ✓ |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |  | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |  |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  |  | ✓ |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |  | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |  | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  |  | ✓ |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |  |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |  | ✓ |

|                                |   |  |  |  |  |  |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|---|
| 17.                            | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                |  |  |  |  |  | ✓ |
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 19.                            | Aplikasi ini memberi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |  |  |  | ✓ |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |  |  |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |  |  | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  |  |  | ✓ |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  |  |  | ✓ |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

(...) Sangat layak digunakan

() Layak digunakan

(...) Tidak layak digunakan

Pati, 15 Mei 2022



(GIYATI.....)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas**

Nama : Riningsih  
 Jabatan : Guru  
 Instansi : SMPN 1 Culuak

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                    | Bobot Penilaian |
|----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               |
| S ( Setuju )               | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               |

**C. User Acceptance Test**

| No.                        | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|---|------------|----|----|---|----|
|                            |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |   |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik |            |    |    |   | √  |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                       |            |    |    |   | √  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas              |            |    |    |   | √  |

|  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|--|---|---|
| 4.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |   | √ |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |   | √ |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |   |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |   | √ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  | √ |   |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |   | √ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |   | √ |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |   | √ |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |   |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  | √ |   |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |   | √ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |   | √ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  | √ |   |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  | √ |   |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |   |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |   | √ |



|                                |   |  |  |  |   |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|---|---|
| 17.                            | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                |  |  |  | √ |   |
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  | √ |   |
| 19.                            | Aplikasi ini memberefi efistensi waktu saat digunakan   |  |  |  | √ |   |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |   | √ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |   |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |   | √ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |   | √ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |   | √ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  | √ |   |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  | √ |   |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

(√) Sangat layak digunakan

(...) Layak digunakan

(...) Tidak layak digunakan

Pati, 25-11-2022

  
(...Riningsih...)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas**

Nama : Abdul Azis, S.Kom  
 Jabatan : Guru Mapel Tik  
 Instansi : SMP N 1 Cihuruk

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ( ✓ ) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                     | Bobot Penilaian |
|-----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju ) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju )         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )          | 3               |
| S ( Setuju )                | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )        | 5               |

**C. User Acceptance Test**

| No.                        | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|---|------------|----|----|---|----|
|                            |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |   |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik |            |    |    |   | ✓  |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                       |            |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas             |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
| 4.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |  |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |  | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  |  | ✓ |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |  | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |  |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  |  | ✓ |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |  | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |  | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  |  | ✓ |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |  |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |  | ✓ |

|                                |   |  |  |  |  |  |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|--|---|
| 17.                            | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                |  |  |  |  |  | ✓ |
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 19.                            | Aplikasi ini memberei efisiensi waktu saat digunakan  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |  |  |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |  |  | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  |  |  | ✓ |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  |  |  | ✓ |

#### D. Saran

Tambahkan Animasi Pembelajaran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media

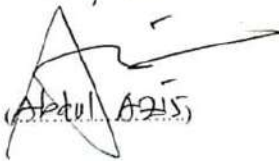
Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

Sangat layak digunakan

Layak digunakan

Tidak layak digunakan

Pati, 25/01, 2022

  
(Abdul Aziz)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas**

Nama : Agung P.S.Pd  
 Jabatan : Guru  
 Instansi : SMP N 1 Cluwak

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                    | Bobot Penilaian |
|----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               |
| S ( Setuju )               | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               |

**C. User Acceptance Test**

| No.                        | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|---|------------|----|----|---|----|
|                            |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |   |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik |            |    |    | ✓ |    |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                       |            |    |    | ✓ |    |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas             |            |    |    | ✓ |    |

|  |  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|--|--|---|---|
| 4.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  |   | ✓ |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |  |   |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |  | ✓ |   |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  |  | ✓ |   |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |  | ✓ |   |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  |   | ✓ |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |  |   |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  |  | ✓ |   |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |  | ✓ |   |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |  | ✓ |   |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  |  | ✓ |   |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  |  |   | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |  |   |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |  | ✓ |   |



|                               |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
|-------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 17.                           | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 18.                           | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 19.                           | Aplikasi ini memberei efisiensi waktu saat digunakan  |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 20.                           | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| Penguian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |  |  |  |  |   |
| 21.                           | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 22.                           | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 23.                           | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 24.                           | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |
| 25.                           | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  |  |  |  |  | ✓ |

#### D. Saran

Penggunaan aplikasi sangat relevan untuk masa covid / prinsip on-line, PTK. Memudahkan siswa belajar dengan aktif

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media

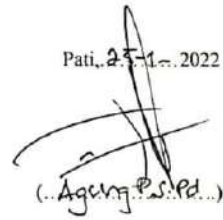
Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

Sangat layak digunakan

Layak digunakan

Tidak layak digunakan

Pati, 23-11-2022



(..Agung P. S. Pd..)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas**

Nama : Endang Komaryati  
 Jabatan : Guru  
 Instansi : SMP N 1 Cawak

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                    | Bobot Penilaian |
|----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               |
| S ( Setuju )               | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               |

**C. User Acceptance Test**

| No.                        | Kriteria  | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|---|------------|----|----|---|----|
|                            |   | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |   |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik |            |    |    |   | ✓  |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                       |            |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas              |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|--|---|---|
| 4.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  | ✓ |   |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |   |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |   | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  | ✓ |   |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |   | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  | ✓ |   |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |   |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  | ✓ |   |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |   | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |   | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  | ✓ |   |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |   |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |   | ✓ |

|                                |   |  |  |   |   |   |
|--------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| 17.                            | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                |  |  | ✓ |   |   |
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |   | ✓ |   |
| 19.                            | Aplikasi ini memberi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |   | ✓ |   |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |   |   | ✓ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |   |   |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |   |   | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |   |   | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |   | ✓ |   |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |   | ✓ |   |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |   | ✓ |   |

#### D. Saran

Kalimat yg dipakai mungkin lebih disederhanakan, agar siswa lebih mudah untuk memahami

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media

Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

() Sangat layak digunakan

() Layak digunakan

() Tidak layak digunakan

Pati... 25 - 1 ... 2022

  
(... Endang Komaryati ...)

## Lampiran 6 Lembar pengujian UAT siswa

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas Siswa**

Nama : Denang A.

Kelas : VI E

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                    | Bobot Penilaian |
|----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju)         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )         | 3               |
| S ( Setuju )               | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )       | 5               |

**C. USER ACCEPTANCE TEST**

| No.                        | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|--|------------|----|----|---|----|
|                            |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |  |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik      |            |    |    | ✓ |    |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                            |            |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                  |            |    |    |   | ✓  |
| 4.                         | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |   |  |   |
|--|--|--|--|---|--|---|
|  | pengguna   |  |  |   |  |   |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  | ✓ |  |   |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |   |  |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |   |  | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |   |  | ✓ |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |   |  | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  | ✓ |  |   |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  | ✓ |  |   |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |   |  |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |   |  | ✓ |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |   |  | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |   |  | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |   |  | ✓ |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |   |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |   |  |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |   |  | ✓ |
| 17.                                    | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                     |  |  | ✓ |  |   |



|                                |   |  |  |   |   |   |
|--------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |   |   | ✓ |
| 19.                            | Aplikasi ini memberefi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |   |   | ✓ |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |   | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |   |   |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |   |   | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |   |   | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |   |   | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |   |   | ✓ |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  | ✓ |   |   |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media


Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

Sangat layak digunakan

Layak digunakan

Tidak layak digunakan

Pati, 16 Juli 2022

  
(.....)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas Siswa**

Nama : Aery Rhesyia

Kelas : VII E

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ( √ ) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                     | Bobot Penilaian |
|-----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju ) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju )         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )          | 3               |
| S ( Setuju )                | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )        | 5               |

**C. USER ACCEPTANCE TEST**

| No.                        | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|--|------------|----|----|---|----|
|                            |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |  |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik      |            |    |    | √ |    |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmenteed Reality</i> sesuai                           |            |    |    | √ |    |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                   |            |    |    | √ |    |
| 4.                         | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh |            |    |    | √ |    |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  | pengguna   |  |  |  |   |  |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmentes Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |   |  |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  | ✓ |  |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmenteed Reality</i> berjalan sesuai fungsinya   |  |  |  | ✓ |  |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                               |  |  |  | ✓ |  |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  | ✓ |  |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmentes Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |   |  |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  | ✓ |  |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  | ✓ |  |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  | ✓ |  |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  | ✓ |  |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |   |  |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  | ✓ |  |
| 17.                                    | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                     |  |  |  | ✓ |  |

|                                |   |  |  |  |   |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|---|---|
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  | ✓ |   |
| 19.                            | Aplikasi ini memberefi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |  | ✓ |   |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  | ✓ |   |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |   |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  | ✓ |   |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  | ✓ |   |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |   | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  | ✓ |   |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  | ✓ |   |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

- (✓) Sangat layak digunakan
- (✓) Layak digunakan
- (...) Tidak layak digunakan

Pati, 25 Jan 2022

"Ary"

(Ary Anesya)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas Siswa**

Nama : AYUK MAHARANI  
 Kelas : VII E

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ( √ ) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                     | Bobot Penilaian |
|-----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju ) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju )         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )          | 3               |
| S ( Setuju )                | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )        | 5               |

**C. USER ACCEPTANCE TEST**

| No.                        | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|--|------------|----|----|---|----|
|                            |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |  |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik      |            |    |    | ✓ |    |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                            |            |    |    | ✓ |    |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                   |            |    |    |   | ✓  |
| 4.                         | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  | pengguna   |  |  |  |   |  |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |   |  |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  | ✓ |  |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  | ✓ |  |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  | ✓ |  |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  | ✓ |  |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |   |  |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  | ✓ |  |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  | ✓ |  |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  | ✓ |  |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  | ✓ |  |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |   |  |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  | ✓ |  |
| 17.                                    | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                     |  |  |  | ✓ |  |



|                                |   |  |  |  |   |  |
|--------------------------------|---|--|--|--|---|--|
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  | ✓ |  |
| 19.                            | Aplikasi ini memberei efisiensi waktu saat digunakan  |  |  |  | ✓ |  |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  | ✓ |  |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |   |  |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  | ✓ |  |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  | ✓ |  |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  | ✓ |  |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  | ✓ |  |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  | ✓ |  |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

(...) Sangat layak digunakan

() Layak digunakan

(...) Tidak layak digunakan

Pati, 25 Januari 2022

  
(. Ayu Maharani ..)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas Siswa**

Nama : Aiko Alifatuz zabra

Kelas : XI E

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda ( √ ) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                     | Bobot Penilaian |
|-----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju ) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju )         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )          | 3               |
| S ( Setuju )                | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )        | 5               |

**C. USER ACCEPTANCE TEST**

| No.                        | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|--|------------|----|----|---|----|
|                            |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |  |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik      |            |    |    |   | ✓  |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                            |            |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                   |            |    |    | ✓ |    |
| 4.                         | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh |            |    |    |   | ✓  |

|  | pengguna   |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |  |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |  | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  |  | ✓ |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |  | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |  |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  |  | ✓ |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |  | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |  | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  |  | ✓ |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |  |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |  | ✓ |
| 17.                                    | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                     |  |  |  |  | ✓ |

|                                |   |  |  |  |  |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|---|
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  |  | ✓ |
| 19.                            | Aplikasi ini memberefi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |  |  | ✓ |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |  |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |  | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |  | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |  | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  |  | ✓ |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  |  | ✓ |

#### D. Saran

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media

Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

(...) Sangat layak digunakan

() Layak digunakan

(...) Tidak layak digunakan

Pati, 25, Januari 2022



(Aiko A. Z.....)

**LEMBAR PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST**  
**RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS**  
**ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM**  
**TATA SURYA DI SMP**

**A. Identitas Siswa**

Nama : Diah Ayu Alfranti

Kelas : VII E

**B. Petunjuk Pengisian**

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sudah disediakan sesuai dengan penilaian anda untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

| Jawaban                     | Bobot Penilaian |
|-----------------------------|-----------------|
| STS ( Sangat Tidak Setuju ) | 1               |
| TS ( Tidak Setuju )         | 2               |
| RR ( Ragu – Ragu )          | 3               |
| S ( Setuju )                | 4               |
| SS ( Sangat Setuju )        | 5               |

**C. USER ACCEPTANCE TEST**

| No.                        | Kriteria   | Keterangan |    |    |   |    |
|----------------------------|--|------------|----|----|---|----|
|                            |  | STS        | TS | RR | S | SS |
| Pengujian UAT aspek desain |  |            |    |    |   |    |
| 1.                         | Tampilan menu menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya menarik      |            |    |    | ✓ |    |
| 2.                         | Tata letak menu pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai                            | ✗          |    |    |   | ✓  |
| 3.                         | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Realty</i> dapat terbaca jelas                   |            |    |    |   | ✓  |
| 4.                         | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh |            |    |    |   | ✓  |

|  |  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|--|--|---|---|
|  | pengguna   |  |  |  |  |   |   |
| 5.                                     | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  |   | ✓ |
| Pengujian UAT aspek informasi aplikasi |  |  |  |  |  |   |   |
| 6.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah digunakan                                  |  |  |  |  |   | ✓ |
| 7.                                     | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> berjalan sesuai fungsinya  |  |  |  |  |   | ✓ |
| 8.                                     | Font tulisan pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> dapat terbaca jelas                              |  |  |  |  |   | ✓ |
| 9.                                     | Penggunaan desai warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah terlihat nyaman oleh pengguna    |  |  |  |  | ✓ |   |
| 10.                                    | Kualitas gambar pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah bagus                                   |  |  |  |  |   | ✓ |
| Pengujian UAT aspek materi             |  |  |  |  |  |   |   |
| 11.                                    | informasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sesuai dengan materi yang ada          |  |  |  |  |   | ✓ |
| 12.                                    | <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah terlihat jelas                                      |  |  |  |  |   | ✓ |
| 13.                                    | quiz pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya sudah sesuai dengan materi yang ada    |  |  |  |  |   | ✓ |
| 14.                                    | planet dan fenomena pada sistem tata surya di aplikasi <i>Augmented Reality</i> sesuai dengan materi |  |  |  |  |   | ✓ |
| 15.                                    | Materi pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sistem tata surya mudah dipahami                       |  |  |  |  |   | ✓ |
| Pengujian UAT aspek kebermanfaatan     |  |  |  |  |  |   |   |
| 16.                                    | Aplikasi ini membantu pengguna   |  |  |  |  |   | ✓ |
| 17.                                    | Aplikasi ini mempermudah dalam menyelesaikan apa yang dipelajari                                     |  |  |  |  |   | ✓ |



|                                |   |  |  |  |  |   |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|---|
| 18.                            | Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan belajar  |  |  |  |  | ✓ |
| 19.                            | Aplikasi ini memberi efisiensi waktu saat digunakan   |  |  |  |  | ✓ |
| 20.                            | Aplikasi ini membantu pengguna lebih aktif belajar  |  |  |  |  | ✓ |
| Pengujian UAT aspek penggunaan |   |  |  |  |  |   |
| 21.                            | Aplikasi ini mudah digunakan  |  |  |  |  | ✓ |
| 22.                            | Aplikasi ini lebih praktis digunakan  |  |  |  |  | ✓ |
| 23.                            | Aplikasi ini mudah dipahami   |  |  |  |  | ✓ |
| 24.                            | Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang simple untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan |  |  |  |  | ✓ |
| 25.                            | Tidak ada kesulitan dalam penggunaan aplikasi   |  |  |  |  | ✓ |

#### D. Saran

Tampilan pada menu lebih dirapikan dan diperbagus, jika lebih banyak fitur lebih baik

**E. Kesimpulan**

Aplikasi Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya dinyatakan :

(...) Sangat layak digunakan

() Layak digunakan

(...) Tidak layak digunakan

Pati, 25 Jan 2022

  
(... Diah Ayu Alfanis)



## Lampiran 7 Lembar pengujian deteksi marker

**LEMBAR PENGUJIAN DETEKSI MARKER**  
**APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA**  
**PEMBELAJARAN IPA MATERI SISTEM TATA SURYA DI SMP**

## 1. Identitas Peneliti

Nama : Andhika Wahyu Kistianto

NPM : 17670037

Prodi : INFORMATIKA

## 2. Pengujian Akurasi

## Pengujian Deteksi Marker Dengan Jarak

| Jarak (Cm) | Hasil Pengujian Marker |                  |
|------------|------------------------|------------------|
|            | Terdeteksi             | Tidak Terdeteksi |
| 15 cm      | ✓                      |                  |
| 30 cm      | ✓                      |                  |
| 45 cm      | ✓                      |                  |
| 60 cm      |                        | ✓                |
| 75 cm      |                        | ✓                |
| 90 cm      |                        | ✓                |

## Pengujian Deteksi Marker Dengan Kemiringan

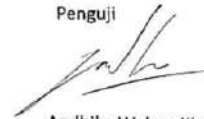
| Kemiringan<br>( derajat ) | Hasil Pengujian Marker |                  |
|---------------------------|------------------------|------------------|
|                           | Terdeteksi             | Tidak Terdeteksi |
| 0°                        | ✓                      |                  |
| 18°                       | ✓                      |                  |
| 33°                       | ✓                      |                  |
| 45°                       | ✓                      |                  |
| 90°                       |                        | ✓                |

## 3. Pengujian Oklusi

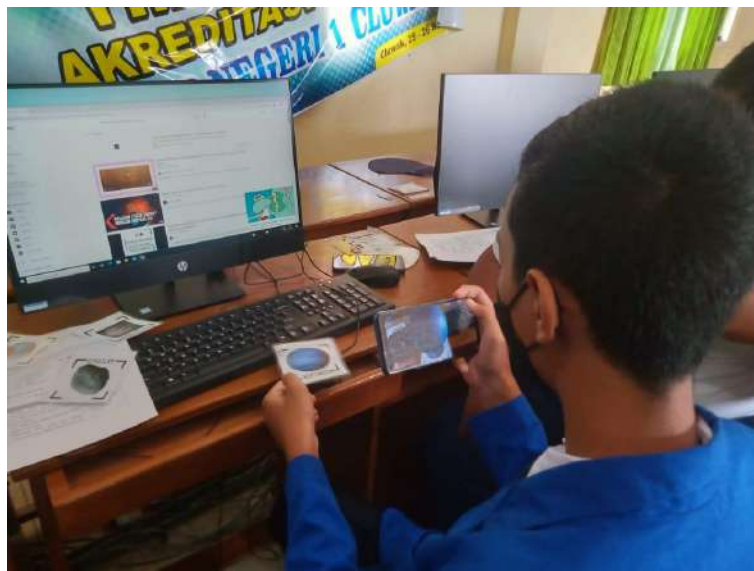
## Pengujian Deteksi Marker Dengan Oklusi

| Marker terhalang<br>(%) | Hasil pengujian marker |                  |
|-------------------------|------------------------|------------------|
|                         | terdeteksi             | Tidak terdeteksi |
| 10 %                    | ✓                      |                  |
| 20 %                    | ✓                      |                  |
| 30 %                    | ✓                      |                  |
| 40 %                    | ✓                      |                  |
| 50 %                    | ✓                      |                  |
| 60 %                    | ✓                      |                  |
| 70 %                    |                        | ✓                |
| 80 %                    |                        | ✓                |
| 90 %                    |                        | ✓                |
| 100 %                   |                        | ✓                |

Penguji

Andhika Wahyu Kistianto  
NPM. 17679937

## Lampiran 8 Dokumentasi pengujian UAT Guru dan Siswa



## Lampiran 9 Dokumentasi pengujian Deteksi Marker

